人的哲学

VISIT…

2 020 8236 1

人 的 哲 学

——论“科学与理性”的基础

金 观 涛 著

四 川 人 民 出 版 社

一九八八年·成都

圖書館

责任编辑：安庆国
特约审稿：贾新民
封面设计：戴士和
插　　图：肖　昱
题　　图：王　静
装　　帧：盛寄萍

走向未来丛书

人的哲学

金观涛　著

四川人民出版社出版（成都盐道街3号）
四川省新华书店发行
自贡新华印刷厂印刷

开本787×960mm 1/32 印张7.75插页5 字数100千
1988年5月第一版　1988年5月第一次印刷
ISBN7—220—00889—0/C·80
印数：1—32,000册

定价：1.55元

《走向未来》丛书顾问

（按姓氏笔划排列）

包遵信　严济慈　杜润生　张黎群　陈一谘
陈翰伯　钟沛璋　侯外庐　钱三强

《走向未来》丛书编辑委员会

主　编：金观涛

副主编：陈越光　贾新民　唐若昕

编　委：（按姓氏笔划排列）

丁学良　王小强　王岐山　王军衔
王晓鲁　王　焱　尹蓝天　乐秀成
朱嘉明　朱熹豪　刘　东　刘青峰
刘　溢　严家其　何维凌　张　钢
阮芳赋　陈子伶　林和生　易小冶
秦晓鹰　夏小万　翁永曦　陶德荣
黄江南　黄　鸣　萧功秦　梁晓燕
董秀玉　谢选骏　樊洪业　蔡大成
戴士和

编者献辞

《走向未来》丛书和读者见面了。

她凝聚着我们的心血和期望。

我们期待她能够：展现当代自然科学和社会科学日新月异的面貌；反映人类认识和追求真理的曲折道路；记录这一代人对祖国命运和人类未来的思考。

我们的时代是不寻常的。二十世纪科学技术革命正在迅速而又深刻地改变着人类的社会生活和生存方式。人们迫切地感到，必须严肃认真地对待一个富有挑战性的、千变万化的未来。正是在这种历史关头，中华民族开始了自己悠久历史中又一次真正的复兴。

G0289/49—08

在艰苦而又富有生命力的改革道路上，我们坚定了马克思主义的信仰，理解了科学的价值，并逐步深化了对我们时代和民族的认识。今天，我们听从祖国的召唤，热情地投身于实现社会主义现代化的伟大潮流。

马克思有一句名言："思想的闪电一旦真正射入这块没有触动过的人民园地，德国人就会解放成为人。"今天，照亮我们民族的思想闪电，就是马克思主义、科学精神和我们民族优秀传统的结合，以及由此开始的创新！

《走向未来》丛书力图从世界观高度把握当代科学的最新成就和特点，通过精选、咀嚼、消化了的各门学科的知识，使读者特别是青年读者能从整个人类文明曲折的发展和更迭中，理解中华民族的伟大贡献和历史地位，科学地认识世界发展的趋势，激发对祖国、对民族的热爱和责任感。

她特别注重于科学的思想方法和新兴的边缘学科的介绍和应用；把当前我国自然科学、社会科学，以及文学艺术方面创造性的成果，严肃地介绍给社会，推动自然科学与社会科学的结合。

《丛书》是个新的园地，她将自始至终贯彻严

---

* 《马克思恩格斯选集》，人民出版社，1975年版，第1卷第15页。

肃认真的学风和生动活泼的文风。

《走向未来》丛书，从她一开始就受到老一辈共产党人关怀，受到学术界前辈的热情支持。

约四百年前，弗兰西斯·培根在《伟大的复兴》一书序言中，曾经这样谈到书中描述的对象，他“希望人们不要把它看作一种意见，而要看作是一项事业，并相信我们在这里所做的不是为某一宗派或理论奠定基础，而是为人类的福祉和尊严……。”我们怀着真挚的感情，把这段话献给《丛书》的读者，希望广大读者关心她、批评她、帮助她。

让她成为我们共同的事业。

《走向未来》丛书编委会

一九八三年六月于北京

哲学家的书房是安静的，但他的内心却激荡着风雨雷霆。

——作者

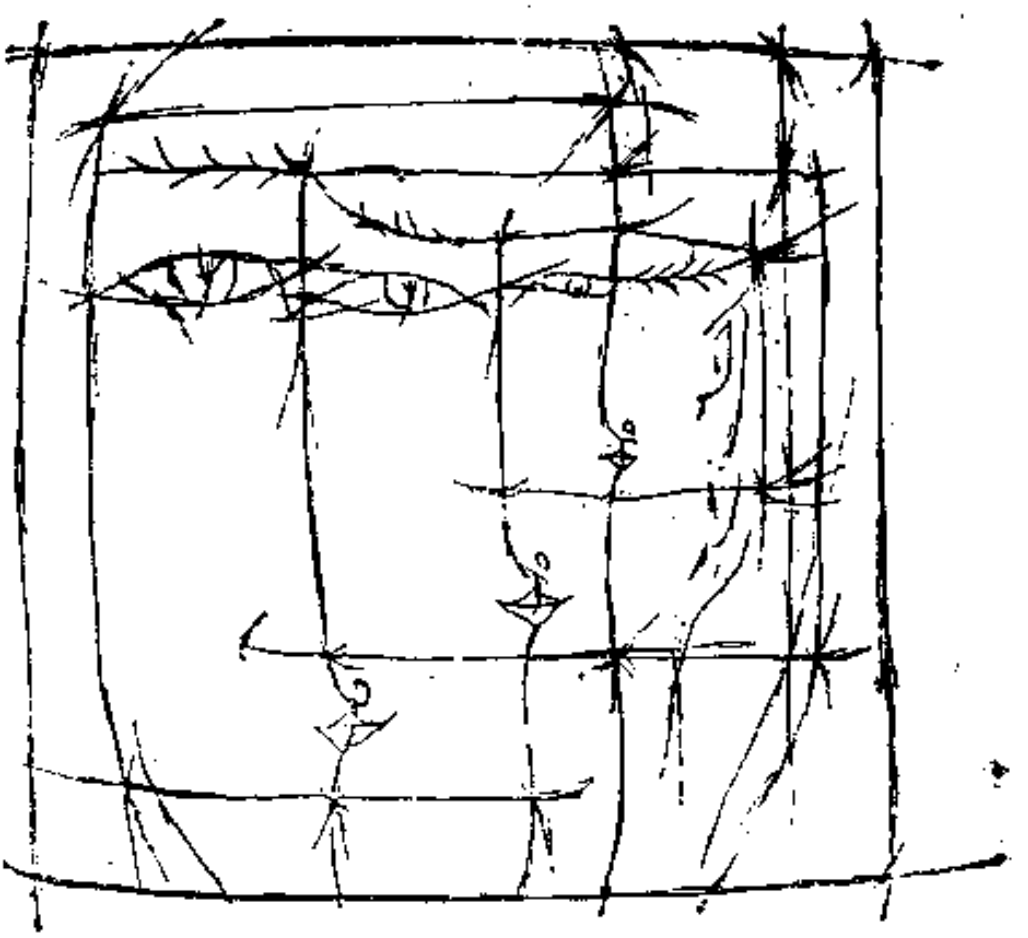
今天，我们已被迫从与人无关的客观性之梦中醒来，发现宇宙原来是以人为中心的。然而，这并不意味着世界只是空虚人生之幻觉。存在的基石不是那渺小的自我中心的个人，而是指在心灵上相通的一代又一代创造着的群体——大写的“人”。

人终于发现并承认自己在自然界奇特的位置，这是理性大 无畏的体现。然而，一个更为壮丽的历程正 有 待 于 开始，这就是“人”去进行那永恒 的自我超越：应以一种近乎于上帝的目光来看待自己，去反省为何要建立一个以人为中心的世界。

——作 者

序　言

哲学家的内心独白



哲学家的责任是去进行那孤独的探索

——作　者

在那动荡的岁月中，哲学家的工作看起来是很可笑的。政治家们讨论着时局，学生们开始卷进那汹涌的社会思潮，老百姓关心着柴米油盐，甚至是那些总钻古纸堆的历史学家也可以用历史来解释现在；但哲学家却依然坐在书房中间，思考着那些普通人根本不感兴趣的有关认识论和理性的基本问题。

我在写这本书的时候，深有这种不食人间烟火的孤独之感。窗外是异国的寒冬，雪一场接着一场。而我必须让自己的内心平静下来，不受风暴和电话的干扰，沉浸到困难而严密的哲学思考中去。

英国历史学家卡尔把历史称为“现在和过去之

间无终止的对话”。而哲学反思乃是哲学家不分昼夜的自己和自己的对话。哲学家必须把各种问题、人们碰到的困难、解决问题的知识背景、以至于人的直觉和情绪统统放到理性之光的照耀之下。他必须从怀疑自己开始、怀疑世界的存在，一直到肯定对它的哲学思考。经过这一切反复之后，他再在所有的知识和思想之上重新检查那个被认为是“理性”的东西。这个过程有时十分乏味、枯燥，但有时在反复的沉思中内心深处会升起一种庄严的感觉——思想者为思想的大无畏而骄傲。

哲学之树从开花到结果是漫长的，本书并不太厚，但却包含了我十几年的思考。在国内，我早就想来写这样一部著作，但一是杂事太多，不允许我用文字来追溯这漫长的内心独白。另外，我隐约感到，我想说的东西太多太多……多到说不清的地步，而且我所得到的结论太出乎人的意料之外，总怕被人不理解而指为异端。最近，我了解到西方控制论哲学近20年的主要进展，它们几乎和我的部分研究成果是不谋而合的。这一切使我增加了勇气，去把自己的思想艰难地表达出来。而且引用别人的成果往往可以简化自己的思想，把我的一些想法表达得更为清楚和易懂。

很久以来，我一直在思考着当代人脚下的哲学

基础。虽然今天的哲学已在科学真理沉重的压迫下喘不过气来，自古以来，哲学家那寻求知识统一的精神，也因互相分裂而矛盾的专门知识的发展而受到挫折；但我仍然感到统一的哲学基础是存在的。我试图把它概括为三个命题。第一个命题是“发展的哲学”，即怎样用一种非悖论的清晰概念来把握“内在的发展”。第二个命题是“整体的哲学”，它是把世界当作整体来研究时所必需的方法论。第三个命题就是本书的内容，它以研究“客观性”为线索探讨人在宇宙中的位置，我们也可以将其称为“人的哲学”。这三个命题是哲学作为一个统一体的三个不同侧面。因此，为了更好地理解本书，我建议读者同时去读我写的另外两本书。① 实际上对于任何一种哲学，它的方法论和世界观总是互相支持，互相说明的。本书所用的基本方法，在某种程度上说是完全基于《整体的哲学》的。在阅读本书碰到困难时，我特别建议读者去熟悉《整体的哲学》的有关章节。

本书的写作和表达是艰难的，虽然我已力求使其尽可能简明易懂，但我还是要求读者和我一起深入那艰难的思路。任何一个尝试过写作甘苦的人都

① 金观涛：《发展的哲学》“走向未来杂志”第一期。《整体的哲学》“走向未来丛书”四川人民出版社1987年版。

知道，写作是一个不断和自己放弃写作动机作斗争的过程。思想在心灵深处驶越，好象云雀飞翔在蓝天，但人类文字和语言是那么笨拙，它紧紧拖住思想的翅膀，只让它艰难地在字里行间爬行。唯一鼓舞着我不断写下去的（不管写得好坏）是一种责任心。哲学家考虑的问题虽然远离生活，但他也应对人类的命运负有某种责任。

我认为，哲学的混乱从来就意味着社会思想的混乱。如果把人类的思想比做海洋，哲学思考大约是其中最深层的难以触及的底部。在历史上，海洋的表面有时阳光灿烂，平静如画，有时却风雨交加，波涛汹涌，但在海底深处却几乎没有什么感觉。但反过来，一旦海洋深处发生了某种骚乱，那么人类思想的动荡将会延续很久很久。因此，从这个意义上讲，哲学家的书房是安静的，但他的内心却激荡着风雨雷霆。

对于时代，哲学家是不能推卸自己的责任的。虽然哲学家只能用思想来回答时代的挑战，但对于人类，还有什么比思想更有力量呢？因此，每当一个时代的哲学思想不严格或不公正、或出于偏见、或存在方法和知识的错误，都会导致那个时代悲剧性的历史后果。

也许，任何一个哲学家都是不自觉地过高估计

哲学对人类生活的影响。然而正是这种对哲学和自我的过高估计，哲学家才会鼓起勇气去忍受那新思想诞生的阵痛，以及为在一个大时代中躲在书房中潜心写作找到良心的安慰。

在写作过程中，我经常想到康德。他也生活在近代科学文明兴起的大时代。康德一生没有离开哥尔尼斯堡这个小城。小城中平静地从中世纪延续下来的习俗并没有妨碍他去铸造一种新的理性。而正是这种精神帮助当时的人理解科学、热爱科学和人生，以至于容纳了一个多世纪以来人类的知识和文化之果。康德是幸福的，他生活在人类的良知和直观理性尚能把握知识的时代。今天哲学家的处境就比康德要困难得多。但无论如何，一个从事哲学研究的人，一想起在他之前曾有过这样一位大无畏的先行者，他的内心就会受到一种鼓舞，去担负那他本来难以承受的重担。

作　者

1987年1月于美国宾夕法尼亚大学

窗外是异国的寒冬，雪一场接着一场，而我必须让自己的内心平静下来，沉浸到困难而严密的哲学思考中去。

——作者

目　录

序言：哲学家的内心独白 …… 1

第一章　理性在困境中 …… 1

1-1　影子般的客体 …… 3

1-2　哲学争论的实验判决：关于贝尔不等式的验证 …… 7

1-3　存在真是被感知吗？对一个实验的描述 …… 12

1-4　科学理性的金字塔 …… 17

第二章　建构主义的尝试 …… 27

2-1　第18只骆驼 …… 29

2-2　无差异编码和纠错能力 …… 32

2-3　神经网络的封闭性 …… 38

2-4 内稳态和符号主义…… 45
2-5 客观实在＝本征态吗？…… 55
2-6 量子力学的黑箱解释…… 66
2-7 鱼龙混杂的哲学遗产…… 77

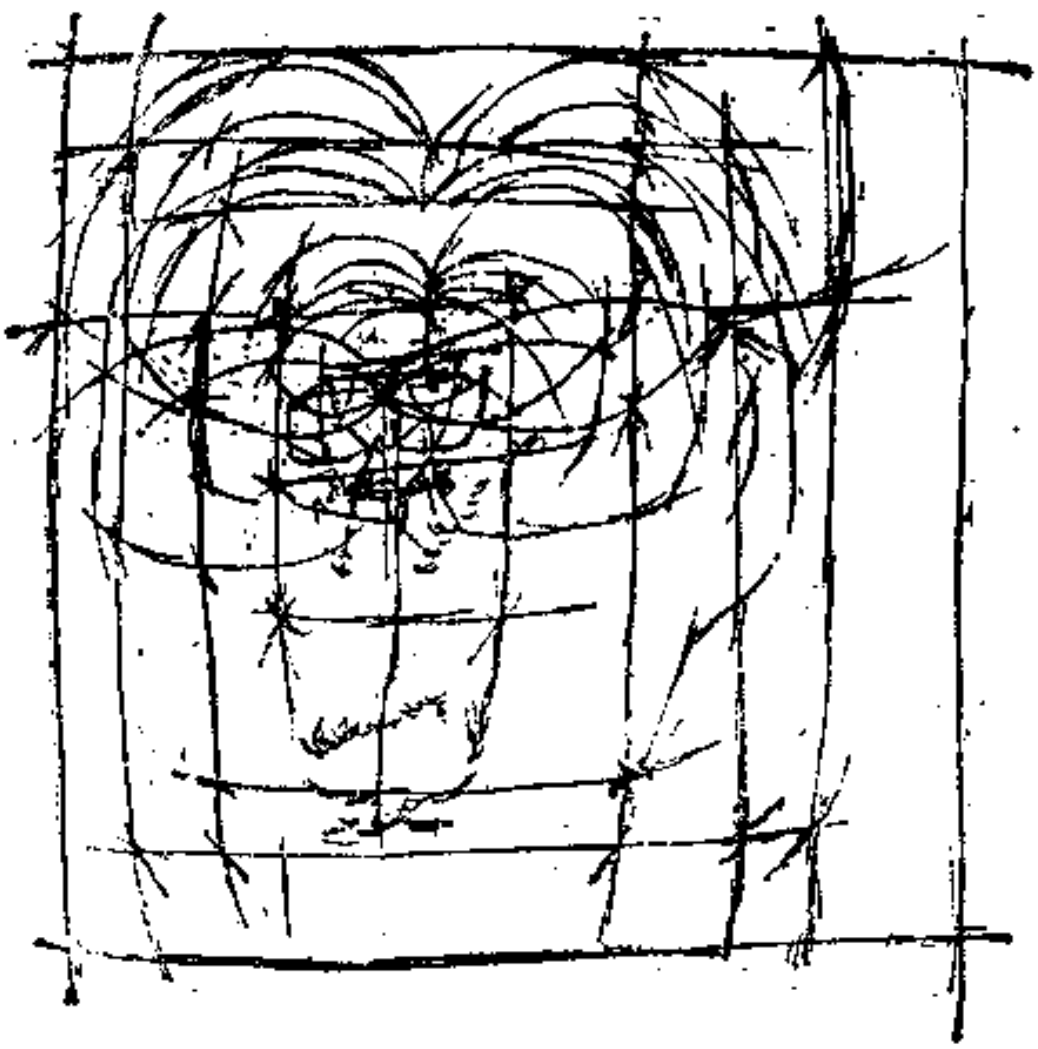
第三章 客观性和公共性…… 83
3-1 对经验可靠性标准的重新考察…… 85
3-2 寻找新的奠基石…… 94
3-3 同一性疑难和结构稳定性…… 101
3-4 人体的结构稳定性：为什么有清醒的直观世界…… 108
3-5 结构稳定性的扩张：科学以人为中心…… 114
3-6 构造性自然观和科学解释的结构…… 126
3-7 我们仍在笼中谈哲学…… 133

第四章 近乎于上帝的观察者…… 137
4-1 “客观存在”存在的条件…… 139
4-2 什么是观察者？…… 147
4-3 自然规律与仪器同构定律…… 157
4-4 理性的飞跃：从观察者到思想者…… 167
4-5 回到唯物主义：整体演化论…… 174

结束语：展望人的哲学…… 183

第一章

理性在困境中



平常人所谓的理性，是建立在一个平凡但并非人人知晓的哲学基石之上的。这就是存在着一个客观的不依赖于我们思维过程的外部世界。这样，每天清晨，人可以从梦境中醒来，大胆地清除在黑夜中纠缠着他的梦魇，回到那个坚实而冰冷的外部世界中去。一旦这个基础崩溃了，人的心智将出现彻底的迷乱。

——作　者

1-1 影子般的客体

自古以来，哲学界就存在着一个时而激烈时而缓和但却一直没有真正解决的争论。这就是世界是不是独立于人的感觉和意识而存在的？唯物主义坚信，在人类出现之前，客观世界就存在着。人的意识无非是宇宙间最灿烂的花朵。但是，另一种看起来极为荒谬的见解却不能在逻辑上予以驳斥，这就是主观唯心论和唯我论。由于人没法离开自己的经

验和感觉来谈一切，如果哲学家坚持自己哲学思考的彻底性与严密性，那么“我思故我在”大约是显而易见的。没有人能从逻辑上证明客观世界是独立于人的感觉而存在的。于是总有一些人坚持认为：“石头的存在是因为你走路时碰到了它”“外部世界有如山坡上的花开花落，只有你的心里有了它，它才获得存在的意义。”

16世纪以后，近代科学兴起。在绝大多数人的常识看来，科学探索无疑是建立在客观实在和客观规律存在这一基础之上的。唯物主义哲学阵营空前强大，并成为理性的象征。但是上述哲学基本问题并没有真正解决。特别是本世纪20年代，量子力学兴起，使哲学上这个古老的争论又变得异常尖锐起来。

在常识看来，主观唯心论是站不住脚的，因而在以不脱离常识的宏观世界为研究对象的经典物理学占统治地位的时期，主观唯心论在科学界已没有太多市场。但随着人类的认识深入到微观世界，科学的发展象是自己否定自己——那种在常识上显而易见的唯物论居然解释不了电子奇怪的行为。

科学家发现，电子跟我们通常理解的宏观世界中的客体完全不同，它们似乎是影子般的存在！人们通常讲的客体（物理学家称为物理学实在）总

是可以同时具有各种确定的性质。比如它占有一定的体积，在确定时刻有确定的位置，同时又有一定的动量（即具有确定的质量和运动速度）。所谓客体，常常是指同时具有所有这些性质的东西之总和。但电子却不是这样！根据测不准原理（量子力学的基本定律），如果电子具有确定的位置，那么就不可能具有确定的动量，反之，如果电子具有一定的运动速度（动量），就不可能具有确定的位置。空间位置和运动速度是不能被电子同时具有的。

为什么电子表现出如此奇怪的特点？就测不准定律陈述的事实而言，它是被千百次实验精确证明的，也是科学界公认的。问题在于怎样在哲学上解释它。一种最著名也是被大多数物理学家接受的观点是海森堡的解释。海森堡认为：当人观察电子时（当然是通过某种仪器——比如超级电子显微镜——或通过某种实验装置来间接认识），总是存在着观察过程对被观察客体的微小扰动（比如用光照亮物体或用电子显微镜观察对象，都意味着一束光子、电子和被观察对象间的互相作用，它必然干扰观察对象）。这些干扰对于宏观客体是可以忽略不计的，但对于电子却必须考虑。正是观察仪器的干扰造成了电子奇怪的行为，当人们测量它的位置时

（位置作为测量结果有一确定的值）就必然干扰它的运动，使它的动量（速度）成为不确定的。反之，在另一个专门设计的测量电子动量的实验中，在测量电子动量，赋予它确定值时，又会干扰电子的确定位置，使位置（干扰的结果）成为不确定的。因此，确定的动量和确定的位置正如一枚硬币的正面和反面，不会同时向同一个观察者显现。表面上看，似乎是电子太小，但著名科学家狄拉克则认为，物体大小是表面现象，他主张用观察过程是否对观察对象进行不可忽略的干扰来定义宏观物体和微观物体（而不是通常人们主张的用质量或空间尺度来界定）。

如果不去进一步分析海森堡对测不准原理解释的哲学背景，人们会觉得问题并没有真正解决。我们可以承认观察仪器对电子的干扰，但自然可以进一步追问，如果人不观察电子，当仪器的观察干扰不施加于电子时，电子会怎么样呢？它是否如宏观客体那样同时具有确定的位置和动量？正如我们把眼睛闭起来，并不妨碍断言在某一时刻月球同时具有确定的位置和动量那样。海森堡解释的关键在于：他认为当人们不观察电子时，专谈电子是什么是没有意义的。也就是说他在哲学上取主观唯心论的立场，即电子的存在是因为我们观察到它，我们

不能离开人的感知（包括使用眼、手和各种感观的延长——仪器）来谈事物的性质。那种独立于我们感觉和意识之外的客体或性质只是一个古老的幻梦！

1-2 哲学争论的实验判决：关于贝尔不等式的验证

在科学史上，科学家经常因为思想和理念的内在的美而不顾它的荒诞性去接受它。海森堡的观点在理解微观世界方面似乎有一种令人惊异的潜能，很多直观上看来不可思议的现象，用这种哲学去解释都能获得满意的答案。因此，为了科学的美，海森堡的观点被广泛引用，采用这种哲学观点的哥本哈根学派也就成为科学界对量子力学的正统理解。当然，并不是所有的科学家都能同意这种哲学观，特别是持唯物论的科学家总觉得这太不可思议，甚至有点象自欺欺人的驼鸟政策。爱因斯坦（Albert • Einstein）就是著名的代表。他们承认量子力学的全部科学成果（这是被实验证明的），但不敢苟同它的哲学解释。他们争辩道：象电子这种不同于宏观客体的种种特点一定是其他一些我们尚未知晓的因素造成的。他们认为，我们不能放弃外部

世界客观存在这一哲学基础。这样，为了理解量子力学，就必须去进一步探讨那些使电子呈现出奇怪行为的各种未知因素，也就是坚持量子力学尚不完备。

从本世纪30年代开始，爆发了科学家之间的有关这两派哲学观点的激烈争论。一边站着爱因斯坦，那边的发言人是哥本哈根学派的领袖波尔。另外一些物理学家则在量子力学尚不完备信念的鼓舞之下，为了他们的哲学理想，开始了新的更深层次的探索，定域隐变量就是这方面的代表。

似乎，这场不同哲学信仰的争论永远不会有一个完结，正如自古以来历史表明那样，持哪一种信仰是价值判断，不可能有一天判别谁是谁非。但这一次哲学争论却非同凡响，它的特殊之处就是它有着严密而坚实的科学基础。因此，科学家感到，也许有一天我们可以用实验来证明哪一种哲学观点是对的。近几十年来，很多物理学家一直在做这方面的尝试。

1964年，物理学家贝尔终于在这方面获得了突破性进展。他在30年代爱因斯坦和波尔争论的基础上，提出了一个名叫贝尔不等式的定理。他证明，如果量子力学的哥本哈根解释是对的，那么有关实验结果将违反贝尔不等式。相反，如果贝尔不等式

成立，那么表明人们通常持有的那种关于客体不依赖于人的观察存在是不可动摇的真理，我们可以对量子力学进行唯物本体论的定域隐变量解释。① 本世纪60年代，由于实验手段的限制，贝尔不等式的验证还有困难。但随着科学技术的进步，到了70年代，科学实验达到精确性已经可以对贝尔不等式进行检验了。一场在人类历史上史无前例的用科学实验来鉴别哲学观点的过程开始了！

从70年代直至今天，科学家已经做了一系列实验。从1972年到1982年10年的实验结果，② 都显示了一个惊人的也是出乎唯物主义哲学家意料之外的结果：科学实验并没有再一次宣布那种直观上显而易见的朴素唯物主义的胜利。相反，实验结果明显倾向于主观唯心主义的哲学立场！也就是说，除了少数12个实验告诉人们上述哲学争论尚不能最后肯定外（例如1973年原子级联辐射光子实验与量子力学和贝尔不等式均有偏差和1974年的湮没辐射光子实验），大多数实验（表1中12个实验中有 10 个）都明确表明：贝尔不等式不成立！量子力学的哥本哈根解释是对的，定域隐变量理论是错的。那种认为量子力学不完备，电子（或其他微观粒子）是不

①② 董光璧：《定域隐变量理论及其实验检验的历史和哲学的讨论》《自然辩证法通讯》1984年第2期第25页。

表1

实验者及实验时间	所研究的粒子
1972年，Freedman，S.J.和Clauser，J.F.	原子级联辐射光子
1973年，Holt，R.A.和Pipkin，F.M.	原子级联辐射光子
974年，Faraci.C,Gutkowski，），Notarrigo,S,,和Pennisi,A.R.	湮没辐射光子
1975年，Kasday,L.R，Ulman，J.D和Wu，C.S.	湮没辐射光子
1976年，Fry，E.S,和Thompson，R.C.	原子级联辐射光子
1976年，Wilson，A.R，Lowe，J.和Butt，D.K.	湮没辐射光子
1976年，Clauser，J.F.	原子级联辐射光子
1976年，Lamehi-Rachti，M.和Mittig，W.	单态质子
1976年，Bruno,M.d'Agostino，M.和Maroni，C.	湮没辐射光子
1981年，Aspect,A.I,Grangier，P.和Roger，G.	原子级联辐射光子
1981年，Aspect,A.I,Grangier，P.和Roger，G.	原子级联辐射光子
1982年，Aspect,A.I,Dalibard，J.和Roger，G.	原子级联辐射光子

表一：转引自《自然辩证法通讯》1984年第2期 董光璧：《定

实验结果	文　　献
违反贝尔不等式与量子力学预言一致	定域隐变量理论的实验检验。Phys.Rev.Lett.28, 938 (1972)
与量子力学和贝尔不等式均有偏差，但偏离量子力学更大	量子力学与隐变量理论比较：原子汞气的偏振关联测量（未发表）。
和贝尔不等式极限相符	湮没光子辐射角关联检验量子理论中的隐变量理论的可能性。Nuovo Chmento Lett 9, 607 (1974)
违反贝尔不等式与量子力学一致	湮没光子康普顿散射角关联和隐变量。Nuovo Cimento Lett.,B25,633 (1975)
违反贝尔不等式与量子力学一致	定域隐变量理论的实验检验。Phys.Rev.Lett.37, 465 (1976)
违反贝尔不等式与量子力学一致	湮没量子偏振关联度作为间隔距函数的测量。J.Phys,G.2, 613 (1976)
违反贝尔不等式与量子力学一致	偏振反常关联的实验研究。Phys.Rev.Lett.36, 1223 (1976)
违反贝尔不等式与量子力学一致	低能质子散射中自旋关联实验。Phys.Rev.D14,2543 (1976)
违反贝尔不等式与量子力学一致	正电子湮没光子线偏振的测量。Nuo o Cimento,B40,143 (1977)
违反贝尔不等式与量子力学一致	经由贝尔定理的定域实在论的实验检验。Phys, Rev.Lett, 47, 460(1981)
违反贝尔不等式与量子力学一致	爱因斯坦-波多尔斯基-罗森-玻姆思 想实验的实现，贝尔不等式的一个新违反 Phys, Rev.Lett.,49, 91(1982)
违反贝尔不等式与量子力学一致	应用时间变化检偏振器[illegible]验检验。Phys,Rev.Le[illegible]

依赖于人的观察的独立客体的哲学论断站不住脚!

这是人类历史上第一次用科学实验来鉴别哲学观点! 因此，西方一些科学哲学家在了解这些实验结果后，就用一种同科学家作出那些违反常识的科学预言一样大无畏的言词宣称："现在我们已经知道，月亮在无人看它时确实不存在!"

1-3 存在真是被感知吗？对一个实验的描述

如果这些有关量子力学哲学解释的物理实验不是那么高深、复杂、充满了专业词汇，以至于一个没有学过理论物理学或在科学上不是训练有素的专家则不可能弄懂它，那么，哲学家会发现，这些实验向我们日常的朴素的唯物主义理性提出了多么严峻的挑战! 现在，我们来具体剖析一个有代表性的实验。当然，为了简明易懂，我们不去讲解实验的原理、装置和细节，而是抽取它的思想，把它变换成日常生活中易懂的例子。

某人把两个大小、颜色、质料一样的球分别放在两个密封的盒子里，然后分别将它们送到两个相距很远的观察者（例如一个在火星上，另一个在地球上）手中，并告诉他们，根据装配原则，两个盒子里的东西完全一样。这样，任何一个观察者只要打

开盒子，看看自己收到的盒子里的球是什么样子，比如是红的，那么根据两个球一样的约束，他马上能断言，对方观察者收到的球也是红的。到现在为止，这个实验并没有什么奇妙之处。它只是物理学家从事的实验的一种翻译。比如两个球分别表示两个微观粒子。它们完全一样则代表它们的自旋相关或总角动量为零之类的约束条件，当这两个粒子分开后；让两个相距很远的观察者测量它们的角动量或自旋。根据角动量守恒之类定律，任何一个观察者只要测得自己见到的粒子的值就能断言另外一个粒子的角动量（虽然他并没有直接测量它）。

为了使这个实验和鉴别哲学命题有关，我们根据海森堡的解释，考虑观察仪器对对象的干扰。假定任何一个观察者打开盒子的过程，都会对球有一定的影响，也就是说，那个被密封在盒子里的球有点象薛定格（Erwen Schrödinger）所说的装在特殊装置中的猫，任何观察这个猫的过程都会有打破一个诸如装有氰氢酸的瓶子之类的干扰（请注意，这样任何一个观察者看到的一定是死猫）。显然，球在被干扰后呈什么样子依赖于观察者的操作，比如当观察者用操作方式A打开盒子时，球会被染上红色（或打上记号A），用另一种操作方式B打开盒子时，球被染上绿色（或打上记号B）。

至于这种机制怎么实现，我们暂不考虑，它正代表了仪器对观察客体干扰过程是未知的，但无疑取决于仪器的宏观状态。现在我们开始实验，那个把两个完全一样的球装在不同盒子里的人象排球教练那样源源不断地把一对对的球送给火星和地球。

现在我们问，当地球上的观察者用操作方式A打开盒子，发现球是红色的时候，他能断言火星上的观察者看到的球也是红色的吗？根据日常生活中的逻辑，当然不能，原因很清楚，球是什么样子在某种程度上取决于观察者的操作。除非当地球上的观察者决定用操作方式A打开盒子时，这种操作方式以一种瞬时信号传给火星上的观察者，火星上的观察者也用同样方式打开盒子，这才能保证两个人打开盒子时看到的球是一样的。

但是，这个在直观上看来不可思议的现象却在实验中真正地发生了！无论地球观察者用什么方式（A或B）打开盒子，他那打开盒子的方式都以某种神秘不可知的方式传给了火星观察者。火星观察者看到球的颜色和地球上观察者看到的颜色总是一样的（或严格说来是密切相关的）①。为了使这个

① 本文中用球来比喻有关实验是不严格的。严格地讲，实验会证明两个观察者得到的结果存在着概率相关。当然目前的实验是否能达到本文所讲的精确度还是一个问题，但根据量子力学，这是一个可以预见的结果。

不可思议的实验结果可以被理解，人们不得不在如下两种可能性中决择：第一，如果我们承认唯物论，即被观察后打上的记号或被染上颜色的球是一种不依赖观察者的客观实在，那么我们必须同时承认万物之间可能存在这类象传心术般的神秘的有机关联。物理学中关于物体存在的定域性（即不同的客体可以在空间上彼此独立和互相区别）和信息传递不能超光速原理就必定被破坏。第二，如果我们坚持定域性和不能超光速传递信息，那么只有承认存在就是被感知。即所谓球的记号和颜色以及其他一切特征，只是观察者的感觉，离开观察者，去谈什么客观存在的球的本来状态，是没有意义的。

只要坚持哥本哈根的哲学解释，这些实验结果非但不奇怪，而且在意料之中。因为球的任何性质不能离开观察者独立存在，那么我们不应该去考虑当不观察球时球会有一种确定状态。而我们又知道，两个球完全一样（或有关系）这样一个约束，那么当地球观察者看到球是某一种状态时，根据这个约束，他马上能推知火星观察者的观察结果。这里既不需要超光速信号，也没有传心术，而只要放弃那个本来就是“写有”的客观性概念，那么一切都迎刃而解！

表面上看来，根据直观的唯物主义理性，人们

应该选择第一种观点，承认万物之间的有机关联，接受定域性破坏和信息可以超光速传递。因为我们总可以假定这是一些科学上的未知领域，它等待着科学家进一步探索以发现相对论那样划时代的新自然定律。但是绝大多数训练有素的科学家不同意这样做。因为人们通常不知道，这种选择会带来多么严重的后果。它不是物理学需不需要发展的问题，也不是承不承认还存在着我们不知道的新物理现象的问题（对这一点，没有一个科学家否认），而是它取消了整个近代科学的所有理论成果！

物理学家知道，不仅是理论物理学，差不多整个近代科学的大厦都是建立在定域性和信息不能超光速传递这些原理之上的。如果我们承认万物有机地神秘相关，这等于相信传心术，它是违反理性的（为什么如此严重，理由可见我在第三章的分析），它会引起整个科学基础的动摇！如果我们承认信息可以超光速传递，那么相对论就被推翻，但近代科学的全部理论成果（包括相对论）是被人们千万次各式各样的实验所证明的。科学家不能因为少数几个实验就否定那些证明定域性和相对论正确的千百个实验。因此，大多数科学家选择了后者：保全科学大厦而牺牲了朴素的唯物主义哲学。

而且，在科学家看来，哲学如果不想成为一种

过时的思想，而是社会科学和自然科学一般原理的综合（正如上个世纪以前的哲学家所坚持而今天已经觉得自己日益变得渺小的哲学家所梦想的那样），它必须首先是不违反科学的，它也必须服从科学精神。哲学的普遍原理不能被科学实验证伪！如果某一个哲学原理不能在逻辑上证明，又违反了科学实验中发现的新事实，难道哲学家不应该象科学家放弃错误的科学理论那样抛弃它吗？因此，表面看来，人们必须面对的现实几乎是令人沮丧的。“外部世界独立于人的感觉和思维存在”这一哲学原理从来只是一种不清晰的不精确的陈述，人们信仰它只是由于直觉的支持，但科学早就表明，很多显而易见的直觉是不可靠的！特别是当直觉和科学实验矛盾时，科学精神总是鼓励着人们抛弃直觉而相信科学。因此，一些人认为，唯物主义哲学家如果真的象他们所说的那样大无畏，就应该象这些科学家一样，遵循着“科学的理性”勇敢地宣布：“唯物主义今天已经被证伪了！”

1-4 科学理性的金字塔

生活在20世纪后半叶的思想家是痛苦的。人类知识和能力如此迅速地膨胀，以至于每一个人所懂

得的东西和他所依靠的精神支柱都是一个巨大的、我们尚不知晓的、整体世界的局部。当一个思想家坚持自己观点和行动的合理性时，只要同时又是彻底的，即企图把一切联成一个整体，他往往立刻发现自己处于二律背反之中。

哲学观点也可以用科学实验来鉴别和证伪，它无疑是我们时代科学精神辉煌的体现，是人类大无畏的理性。因此，从局部上看，那些根据科学新成果大胆抛弃唯物主义的哲学家是勇敢而充满理性的，但是当我们更进一步去考察什么是科学理性时，一个巨大的悖论出现了。科学不正是建立在一切理论和观念都要用事实来证明这一基础之上的吗？而什么是实验事实呢？它难道不正是人们通常所理解的不依赖于人意识的客观存在吗？如果把世界的客观性否定了，还有什么科学和理性可言呢？

400年前，当科学还处于童年时代，一些伟大的思想家——比如培根——发现，在人类认识世界过程中，心智是经常发生偏差的。人很难保证自己提出的理论、所做的抽象和概括不陷入虚假的陷井之中。为了认识真理，他们提出了一条科学认识论根本性的原则，这就是：检验人的思想是不是真理的唯一标准只有看它能不能和经验事实相符合。这样，在认识世界过程中，人为了区别幻觉和大胆的

科学假设，为了检验某一种观念是个人的偏见、权威的武断还是天才的真知灼见，甚至是为了分清幻梦和真实，都必须经常不断地把自己的感觉、思想与经验事实相比较，在反复比较过程中纠正认知的各种偏差。也就是说，只有事实和经验的检验才是人类在那充满危险和迷途重重的密林中寻找真理的指南针。

是的，只有当着那些近代科学的先驱者找到这一认识论的伟大奠基石，人类才能把知识的砖块一块块地砌在坚实的基础上，建立起高耸入云的金字塔。事实正是如此，从16世纪后人类历史上出现了几千年中未曾有过的知识进步！科学也开始和一切宗教、传说、神话，甚至于哲学相区别而获得一种空前清醒的理性。因此，我们可以说，由于用经验事实来检验思想的真伪在科学理性中占中心位置，凡是受到过科学精神训练的人大多都有意无意地赞同著名科学家普朗克概括出来的两个重要前提：

1．存在着一个独立于我们认识过程的真实的外部世界。

2．真实的外部世界往往不是可以被直接感知的。

用经验事实来鉴别真伪必然意味着把思想和事实相比较。它首先要承认事实和客体的独立于人的

思想而存在，这样它才是足够坚硬的，才可以用来纠正别的系统。如果外部世界不是真实存在的，而是依赖于我们的感觉和思想本身的，这无疑等于说用思想来检验思想，用误差来消除误差。这样一来，所谓用事实来鉴别真理，用思想和经验符合程度来表示我们思想的正确程度，所有这一切都是一句空话。普朗克所陈述的两个前提不仅是迄今为止科学认识论的哲学基础，也是我们正常人理智的象征。

什么是理性？人们很可能难以用精确的语言表达。但大家常常用“公正和客观”作为理智的代名词。这里“理智”本身就包含着一种判别人的行为和观念真伪基础的存在，它常常被称为客观性。也就是说我们所谓的理性，是指必须尽可能从个人认识的误差和感情偏见中摆脱出来。但是，又怎么证明某一种心态只是我们个人的认识误差，是我们的感情偏见呢？看来，不可避免的选择是，我们必须承认外部世界的存在，客观事实的存在和不可抗拒的客观规律的存在！正因为“存在”是不依赖于任何一个人的主观意识的，那么对于各种不同的意识、观念、感觉就有了一个唯一的判别是非的标准，这就是不讲情面的铁的客观性。最接近这种客观性和客观规律的人是最大无畏而具有理性精神

的。

因此，如果某一天，世界客观性基础崩溃了，人类的理智将出现彻底的迷乱。如果存在都仅仅是被感知，那么在众说纷云的观感和带有感情偏见的思想哈哈镜中，我们相信什么？我们怎么区别丑还是美？我们怎么判别是为了真理的崇高激情还是为了狭窄私利的虚伪行径？

是的，客观性不仅是正常理智的基础，它还是人们迄今为止道德的温床！科学家常说，科学是神圣的庙堂，人在那里变得崇高、勇敢、善良和坚强。这是由于科学家是以追求真理为人生目的的人。显而易见，似乎只有当客观世界独立于人而存在着，而且它的真理不能被人类直接感知，那么人类通过一代又一代人的努力去驱除世界的表象、探求实质究竟如何才能被赋于超越功利的不朽价值。反之，如果世界并不客观存在，存在只是人虚假的幻梦，那么科学家的工作和现代派画家、小说家和诗人，宗教和迷信的创造者，甚至是流言的散布者的所作所为还有什么区别呢①？

如果客观性只是一个古老的幻梦，当代人正从

① 我在这里丝毫没有贬低小说、诗、绘画和宗教在人类生活中的功能的意思。而只是想表明客观性是价值中立原则和人类追求真理的基础之一。

这个迷梦中醒来，这不就意味着他们将变成唯我主义者和个人中心主义者吗（如果每个人都象哲学家一样深刻，从头到尾地彻底思考一下他们的价值观的基础的话）？人们自然可以这样想，世界只是我的感觉，那也就无所谓真伪之分，我认为什么对就什么对。追求统一的真理是荒谬的，人类一代又一代艰苦地探索则更荒谬，为什么要花那个代价？既然一切无所谓真假，当然也无所谓那一个一定更有价值。这时世界不是成为多元论的，而是变为一盘散沙！多元论还坚持可以共存着几种不同的行为准则，而在彻头彻尾的个人中心主义和唯我主义中每个人都是一元，人类可以变成一群毫无共性的个体之集合。总之，我无须去多想象在很多人心中公认的世界客观性崩溃带来的一切后果。值得庆幸的是，每个人并非都如哲学家那么彻底，他不会怀疑周围的人和事、老婆和食物是客观存在的。因此，我们的世界还不至于变成一个疯人院！

也许上面这些描述是夸大其辞的，因为道德理性的推理通常并不严格，有时失之毫厘，差之千里。上面这些推理显然是粗糙的，但它在某种意义上正好表明为什么很多唯物主义哲学家明知唯物主义遇到挑战，仍要拼死坚守阵地的理由。但是我们必须承认，事情即使并非如上所说的那样可怕，但

一个潜移默化的过程正在人类精神生活中扩张着，这就是20世纪如同风暴一般席卷而来的非理性主义潮流！很难否认，它们和客观性地位在哲学上的动摇没有关系。

对于人类来说，凡是那些来自理智的深层结构或最基本的哲学原理的危机，它一定会逐步在人类整个活动中表现出来。自从量子力学的哲学解释动摇了客观性基础后，主观唯心主义深刻的怀疑论思潮在整个科学界弥漫。作为其浅薄的社会回响的个人中心主义没有哪一个时代像今天这般猖獗。当然，量子力学的哲学问题表面上是十分艰深的，知悉它们的人占总人口比例极小，但量子力学中产生的哲学混乱足以震撼科学思维的基础。因为电子和基本粒子是宇宙的“砖块”，一旦它们的性质成为主观的，那不就意味着整个宇宙是主观的吗？而且量子力学当时是科学的前沿。前沿碰到的哲学问题必然意味着后继者也会碰到。事实正是如此，近30年来，无论在心理学、控制论、认知过程、神经生理学甚至在历史研究领域中都出现了类似问题。上一个世纪，世界客观性往往向科学家提供一种可以解析的世界观，它和价值中立原则是科学和神学迷信斗争的武器，它帮助科学家预见了原子是一种实在，使各门学科建立起自己的构架。但 20 世纪 以

后，客观性和价值中立原则似乎反过来成为科学发展的障碍。在各种新兴学科和最新的探索中，科学家痛苦地意识到，如果我们想对世界的本质作更深的理解，似乎只有抛弃它的客观性基础。令人不得不深思的是，那些甚至以科学本身为研究对象的学科如科学哲学和科学史中也出现了类似危机。科学史家发现，如果他们越是尊重事实，就越是体会到在科学发展的历程中，用纯粹的客观实在的经验来检验理论真伪的事例似乎从来不曾有过。任何经验和事实都是打上观察者思想的烙印的，根本没有独立于人的思维以外的事实！因此，一些思想趋于极端的科学哲学家甚至把科学史等同于一般思想史和宗教史，伽里略只是善于用各种宣传手段来推销他的学说而获得成功，而不是他的理论在当时看起来更符合客观事实。

我们的时代是悲剧性的。它的可悲在于科学和日常的人的理性之间产生了巨大的裂痕。这样，人类正在失去科学童年时代那种对自己的信心和对未来乐观的高瞻远瞩的把握整体的能力。在这里，我认为哲学应该对这种局面负责。因为哲学的一种功能就是作为人日常理性的表达而存在的。这样以哲学为基础的日常理性可以和科学互相支持，使人类获得一种健全的心灵和谐和智慧之光。这时我们既

是深刻统一的，又是丰富的。但是，今天由于哲学的落伍，科学发展已经超出了400年来直观唯物主义哲学所能容纳的极限。科学进一步发展势必和守旧哲学告别，但分裂的后果是使科学失去人类日常理性的支持。科学本来是反对神秘和荒诞的（至少要解释混乱和怪诞）。现在一切正如荒诞派戏剧里的东西或如弗洛依德（Siqrmund Freud）精神分析医生的病人，生活和梦失去了明确的分界线，越是深刻的真理似乎越荒谬！

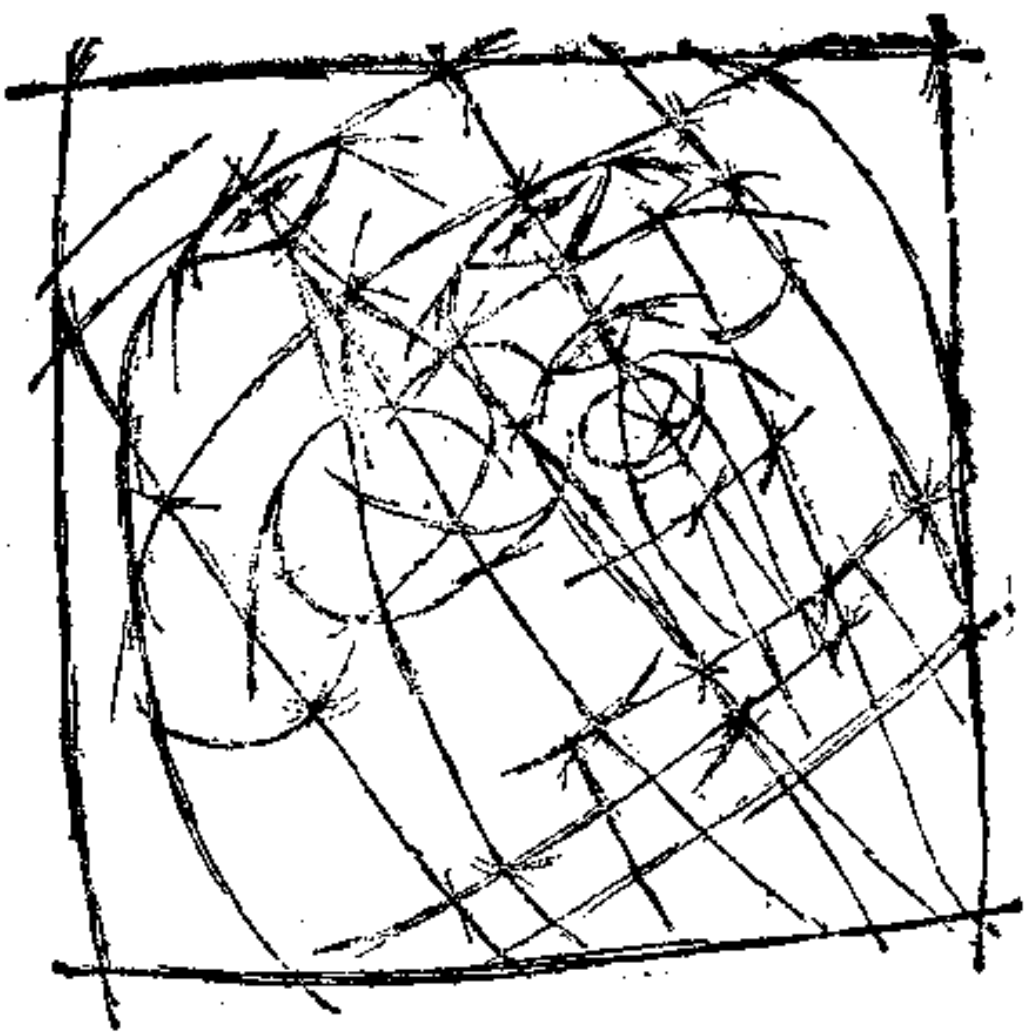
这一切表明，重新整理作为人日常理性总结的哲学的时刻已经到来。哲学的精确化已是我们时代刻不容缓的任务。至今为止，很多哲学家还为哲学的含混、不清晰、不精确和随心所欲而洋洋自得，认为只有这样哲学才能区别于科学，获得它和小说那样永恒的价值。但他们也许没有意识到，今天理性的危机正是由于唯物主义哲学还是以直观常识为基础，来自于哲学的不精确和哲学家不敢正视挑战的内心懦弱。只要把科学和哲学作一个对比我们就能看到，虽然哲学想成为科学理性的基础，但哲学家却不敢经受科学定理经常受到的那暴风骤雨般的批评。就拿客观性这个认识论的基本问题来讲，对它长期的讨论只属于哲学抽象的思辨，不仅一般人对它不感兴趣，就在哲学本身，它也缺乏如同一个科

学定理所必须经过的那种理论推导和实验检验的千锤百炼的考验！用科学方法对哲学进行严格的大无畏的探索本来就不多见。世界客观性对于大家都是显而易见的前提，唯物主义的科学家只是乐于站在这个基础上把具体的专业知识一块块垒上去。实际上，正是人们对哲学基础的非科学的盲目性，才导致今天这一基础已难以承受整个知识金字塔重量的危险局面。

今天的哲学家也许正处于培根时代和康德时代一样的伟大转折点上。他们应该重新用科学精神接受20世纪的全部科学成果，重新用一种大无畏的探索精神来进行一番考察，使我们能找到那个已经森然耸立的科学知识大厦的坚实基础。

第 二 章

建构主义的尝试



鱼是最后一个知道它是生活在水中的

——无名氏（据说这是中
国智者的格言）

2-1 第18只骆驼

在理性面临严峻的挑战面前，我们必须允许尝试。人们也作过了许多尝试。

我认为，在西方近半个世纪有关客观性的众多探索中，最具独创性、科学基础最为雄厚的是艾什比以后的控制论学者。他们博采百家之言形成了所谓“建构主义（Constructivism）”哲学①。建构主义综合了认识论、心理学、神经生理学以及其他学

① “Constructivism”通常被译作构成主义，它是指某种形式主义的艺术流派，本文所使用的“建构主义”是近二十年来控制论学者提出的哲学思想，和构成主义并无实质上的联系。

科大量成果，并自称为是古往今来第一次由不同学科各种专家组成的哲学学派。例如著名的心理学家皮亚杰、物理学家薛定谔、心理学家 Ernst von Glaserfeld、Paul Watzlawick生物学家Humberto maturana和Francisco varela、神经生理学家 Warren macculloch、控制论专家、物理学家 Heinz von Foerster在不同程度上都持这一学派的观点。①

建构主义哲学可以分为两个部分。一部分是认知过程及其神经生理学基础探讨。它将控制论、心理学、知觉科学等得到的成果综合起来，发现了一个十分普遍的结论；人对任何事物的认识和描述都和观察者有关。原则上是不可以将客体从观察者中独立出来后再对客体进行一种和观察者无关的纯客观描述，即观察者的建构积极参与了认知过程。因此任何一种存在，只要它是具体的，确定的，那么

① 十年前，本文作者在某种程度上也可以算作建构主义队伍中的一员。当时，笔者曾提出用黑箱方法来解释量子力学公理基础，得出客观实在是主客体相互作用中的“本征态”的重要思想（该研究最早在《物理》1976年第5期发表）。这一结果和建构主义对神经系统研究得到的结论不谋而合。一般说来，当一个自然科学家对当代前沿自然科学成果进行方法论思考，一步一步迈入哲学殿堂时，建构主义的综合也许是他们必经的一个阶段。这也正是建构主义值得我们高度重视的原因之一。

有关它的规定性和描述必定依赖于观察者的认知结构和观察者和被观察事物的关系。那种哲学上所谓一般的独立于观察者的客体是苍白而空洞的抽象。它们没有太大的意义，哲学家可以同意它们的存在，但它们在科学世界观中不起作用。建构主义者有一句名言，把客观性放到括号里！建构主义企图超越原先主观唯心主义和唯物主义的对立，在一个新的层次上考察客观性问题。另一部分是哲学分析，讨论当排除独立于观察者之外的客观性这一概念后，什么是理性的基础。

建构主义认为，即使不同意独立于观察者之外的客观性，科学和理性的大厦也不会倒塌。其代表人物Von Foerster曾用一个比喻来说明客观性在科学和理性中的位置。一个老人有17只骆驼，他临终时吩咐将1/2分给大儿子，1/3分给第二个儿子，1/9分给最小的儿子，但条件是不能将骆驼杀死。正当三个儿子愁眉苦脸没有办法之时，来了一个哲学家。他想了一个办法，把自己的那只骆驼算作第18只加进老人留下的骆驼群。这样大儿子得到9只，第二个儿子分到6只，最小的儿子分得了2只，一共是17只，还多余一只正好还给哲学家。Von Foerster说，客观性正如第18只骆驼，它看来是必须的，但实际上是多余的。

由于建构主义哲学对知觉过程研究得充分精细，它的哲学差不多是建立在艾什比以后的二阶控制论基础之上的①，比以往的有关客观性研究有着更严密的逻辑和实验基础。因此，我准备在系统回答客观性疑难之前，先展开一下近20年来建构主义的主要成果和碰到的困难，它将成为我们进一步探讨的出发点②。

2-2 无差异编码和纠错能力

让我们从认识论开始。

只要确认客观性在科学和哲学中的中心位置，认识论就注定是反映论。因为世界首先存在着，然后才是人用感官和概念来认知它，那么人认识世界的过程就必然被看作思维力图克服偏差以逼近事实的过程。然而人又怎样使自己的概念逼近客观实在呢？根据经验论的基本思路，人的所有概念都是建

①② 自艾什比以后，当代控制论研究主要是围绕着观察者和系统关系展开的，专家们倾向于把艾什比时代没有特别考虑观察者的系统研究称为一阶控制论。而实际上任何一个系统定义都依赖于观察者，差别在于在很多系统中观察者是隐含着的。今天控制论把考虑了观察者的系统称为二阶控制论，它比以前高了一个层次，它包括研究者自身。正因为如此，二阶控制论的哲学讨论的核心必然是客观性问题。

立在经验基础之上的，而经验又离不开感官和知觉。因此，人通过视觉、触觉等获得的那些基本经验（日常生活中的经验）应该是可靠的，坚实的。只有这样，它们才能用来对各种建立在基本经验之上的高层次概念进行鉴别、证伪。这样，就必然产生一个认识论的基本问题：为什么人通过感官感知的那些基本经验一定可靠呢？这就涉及到人的知觉是否能正确如实反映客观世界的问题。虽然人们对知觉机制尚不了解，但哲学家为了确认经验论的可靠性，不得不把感官看作正确传递客观实在性质的某种通道，比如把眼睛想象成类似于照像机快门这样的心灵之窗，或象电视摄影机这样的东西。因此，自从19世纪开始，知觉过程的科学研究差不多都是在上述直观反映背景下进行的。但令科学家惊奇不已的是，每随着科学家对知觉机制的认识深入一步，他们发现真理偏离这种想当然的直观唯物论越远。

第一次使科学家动摇朴素唯物主义认识论信条的是感官无差异编码的发现。1860年一个名叫Johannes Mueller的科学家对神经系统进行研究后得到一个结论：人的感官是不能传递客观事物性质的多样性的。他注意到，某一类感官只能传递某一种刺激。例如无论我们对眼睛做什么输入（即刺激眼

睛的各种不同细胞或不同部位），眼睛无一例外地产生光的感觉（例如眼睛受到打击时人会感到眼冒金星，这时视神经并没有受到光刺激），同样其它感官也是类似的。科学家将感官的这一种性质称为无差异编码原理(Undifferentiated Encoding)：即我们的感官仅仅能根据它收到的刺激多少进行编码，而不管是什么东西或什么性质引起刺激。

这样一来，直观的唯物主义认识论马上碰到一个问题，既然某一类感官仅仅能感知某一类刺激的量，而不管引起刺激的“质”是什么，那么人怎样感知那丰富多彩的世界？唯物主义一开始就承认物质不仅具有量的无限性而且有质的无限性。但任何有限种感官是不能感知超出某种类的质的数目的。那么人怎样认识质的多样性？因而，是否真存在着质的无限性也是大可怀疑的了。这方面的实验无疑有助于本世纪初经验批判主义哲学思潮兴起，构成对唯物主义的第一次冲击！

显而易见，根据无差异编码原理，一个把人们引向省力舒服但多少有点自欺欺人的安乐椅的解决方案是：否定事物质的无限性和客观性，代之以人有限的几种感觉的复合。众所周知，经验批判主义基本思想正是对把外部世界描述分解成人的各种感觉（如视觉、触觉……）等感知性质的复合。这方

面，科学家可以举出比较有名的例子是“立体感”。“立体感”只有用两只眼睛看世界时才能产生，它基于两只眼睛收到的信息不完全同一（由于每只眼睛观察角度和另一只有微小不同），大脑将不同的信息复合而得到新的感觉。这里复合并非简单的加和，它导致统一的立体感觉的产生。这派哲学家认为，我们通常称谓的客体或实在，实际上只是感觉经验之稳定复合而已！

近半个世纪来，随着科学的发展，特别是研究者深入到大脑、神经网络这些新领域，无差异编码被更为精确的神经元新知识所代替，经验批判主义哲学也迅速过时了。生理学家发现，虽然在人的感觉上，视觉、触觉、听觉的信号“质”是不同的，但就每一个具体的神经元而言，它们在传递外界信号的“质”上没有差别：一切信号都是电脉冲。也就是说，无论视觉、听觉还是触觉都是将不同电脉冲复合起来的感觉，在神经元水平上，传递信号除了频率上有差别外，在“质”方面是完全一样的（图2.1）。这样，知觉之谜对哲学的挑战也就更为强烈了。“感觉复合”变成了同一质的量相加可以出现不同的质！看来，我们关于“质”的不同，只是大脑在综合许许多多电脉冲时产生的，但是大脑怎样把千千万万电脉冲组成一幅反映外界的多样性

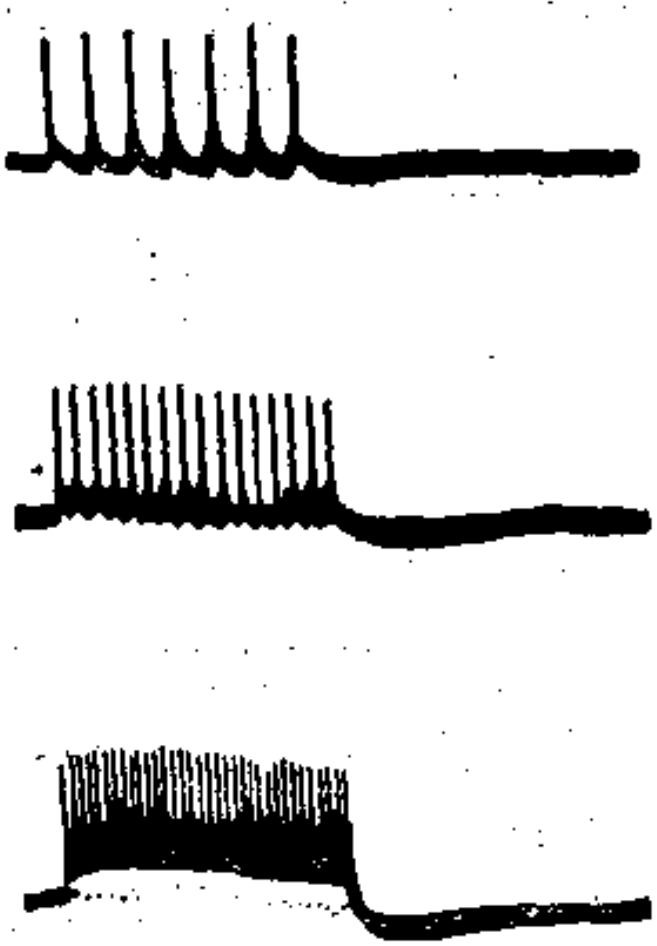


图2.1 不同强度的刺激表现为频率不同的电脉冲

和丰富性的图画呢？

对朴素反映论的另一个挑战是发现神经系统具有巨大纠错能力和创造性。如果把人的感官理解为传递客观性质的某种反映通道（虽然传递和反映机制我们尚不了解），那么通道本身的损伤一定会对反映过程带来危害，会引起反映的变形。但大量实验证明，感官在受到很大损害的条件下，甚至在丧失一大半细胞的情况下，并不会造成知觉的显著不同。这方面一个著名的实验是有关盲点（Scotma）

的研究。神经生理学家发现，有一些病人的后脑某些部分受到伤害后（例如被高速抛射物撞击），一开始并不感到有什么不正常，几周后，出现了运动障碍。病人的手臂和腿运动失调。但是，仔细的诊断检查表明，运动神经没有受到伤害。出毛病的原因是他的视神经和相应中枢受伤过度，以至于每只眼睛的视野大部分都已丧失（图2.2）。但奇怪的是病人自己并不知道视野丧失，他照旧能看见。但大部分视野丧失的后果是使得原先在这部分视觉监视下的运动感觉消失，使运动控制失灵。治疗办法很简单，只要通过一两个月的训练，使运动肌重新处于未受损害的视野感知之下，即使那仍旧保持良好的少数视神经注意到这些运动区域，病人就复原了。这个实验确实使科学家十分惊奇。它表明，认知和感觉根本不是一个纯粹的传递外界信息或反映过程。我们不能设想电视摄影机的镜头被挡住大半，居然还能把整个场景无遗漏地拍下来。更奇妙的是简单训练能使病人完全恢复正常，虽然那些被

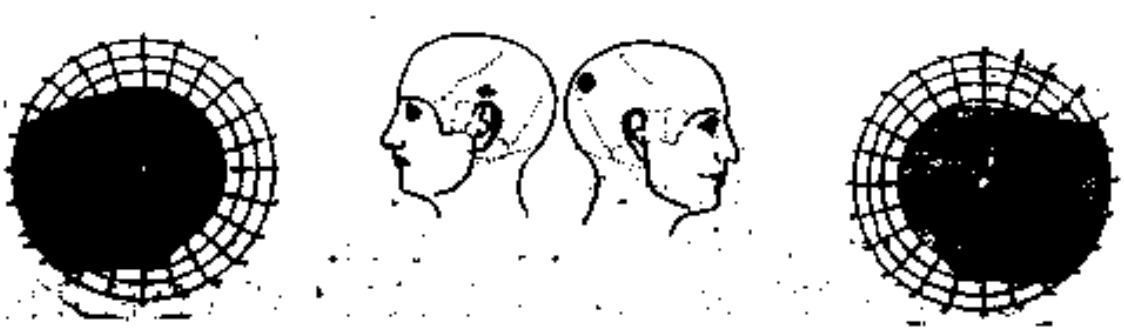


图2.2　阴影区代表视野丧失部分

损害的中枢和视神经并没有复原。这里，知觉过程很象哲学家常说的那句格言："如果我不知道我看不见，则我看不见，但如果我知道我看不见，则我看见了！①

今天，上述种种令人惊异的特征基本上已被控制论和神经生理学等研究解决了。虽然很多细节尚不清楚，但人们发现，原则上神经系统奇妙的功能都基于一个十分基本的前提之上，这就是：神经系统是一个自我封闭的网络！②

2-3 神经网络的封闭性

在讨论怎样用神经网络来解释知觉功能之前，我们必须简述一下近几十年来有关神经系统的结构研究的主要成果。神经系统由神经元（细胞）组成，图2.3是一张非常典型的动物中枢神经细胞的照片。位于照片中央的是细胞体（cell body）。

---

① Heinz Von Foerster: "on constructing a Reality" "The Invented Reality, How Do We know what we believe we know!
(contributions to constructivism)"
Edited By Paul watzlawick
W.W. Norton omd company, New York, 1984

② 后面我们将证明，更为精确的提法是"认知结构的封闭性。"神经网络的封闭性是控制论专家爱用的但却是不准确的近似。

它上面长出很多类似于树根那样的东西。其中只有一根特别长，它负责把刺激传给别的神经细胞，称为轴突（Axon）。另外那些许许多多树根状的东西称为树突（Dendriees），它们的功能是收集来自别的神经元的信号。因此，每一个神经元都可以形象地比喻成一棵树（注意图2.3中的树是倒长的）树根代表众多的树突，它们如同从土壤中吸收水份和养料那样收集由别的神经元向他们提供的信号。根据这些信号的综合分析，神经元决定自己是处于激发还是抑制状态，然后把自己产生的电脉冲（信号）输出至与它相联的别的神经元。因此，神经元可以简单地看作一个输入与输出系统。它的输出（由轴突传递输出信号）是它自身阈值和树突所收到别的神经元信号（输入）的函数。

那么这些单个的神经元是如何象砖块一样构成了整个神经网络系统的大厦呢？有趣的是，两个神经元的联接并不是把一个神经元的输出（轴突）和另一神经元的输入（树突）如金属导线那样焊在一起。输入与输出之间有间隙存在，而且这一间隙充满了各种介质，它们可以影响信号的传递。图2.4刻划了两个神经元是怎样联接的。Ax为一个神经元的输出端（轴突）。在它的终端EB和另一个神经元的输入端D（树突）的端点SP之间有一个间隙

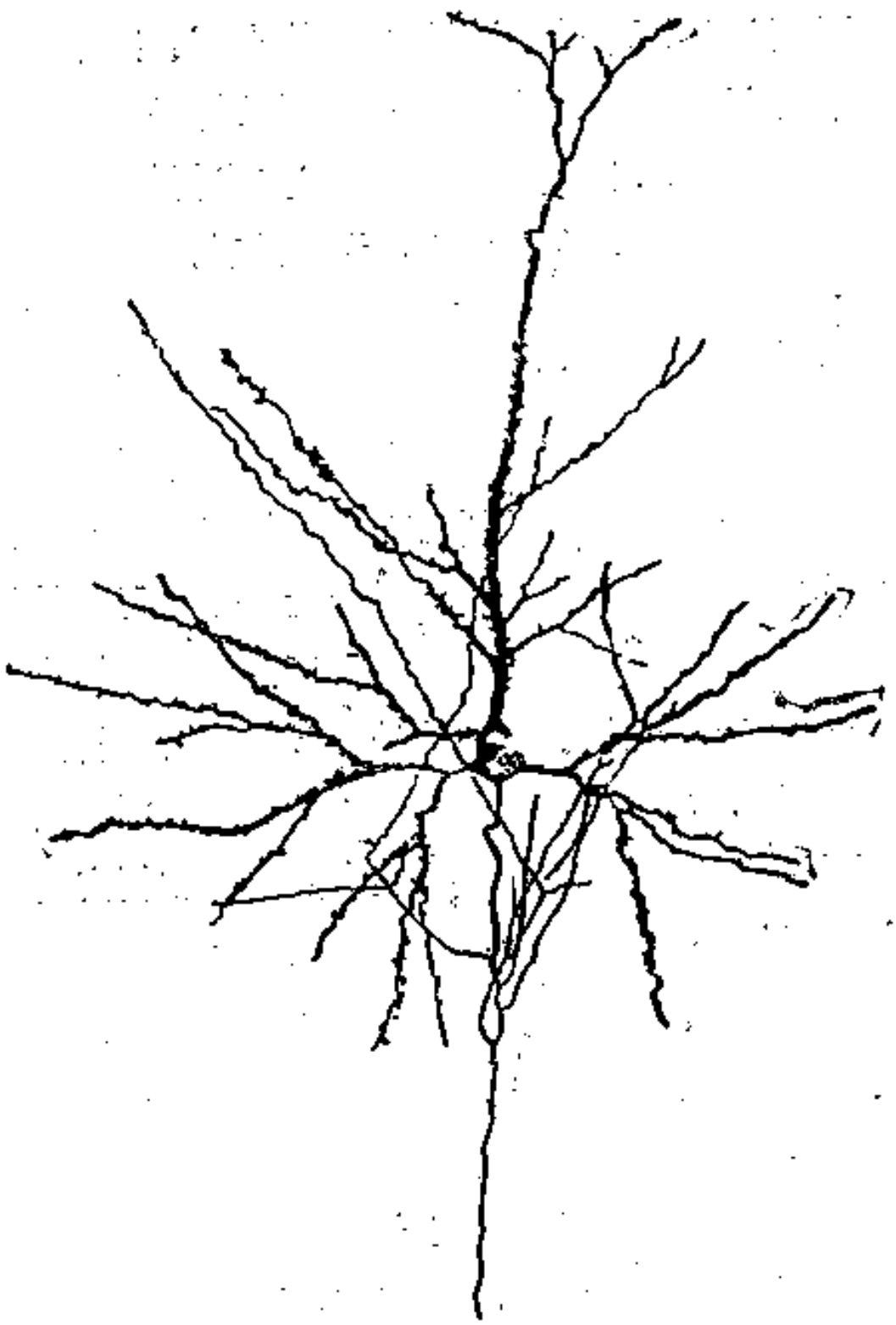


图2.3

By，它称为突触缝隙（Synaps gap）。在这个样子和骨关节类似的突触缝隙中充满了诸如去甲肾上腺素（Norepinephrine）、乙酰胆碱（acetylch-

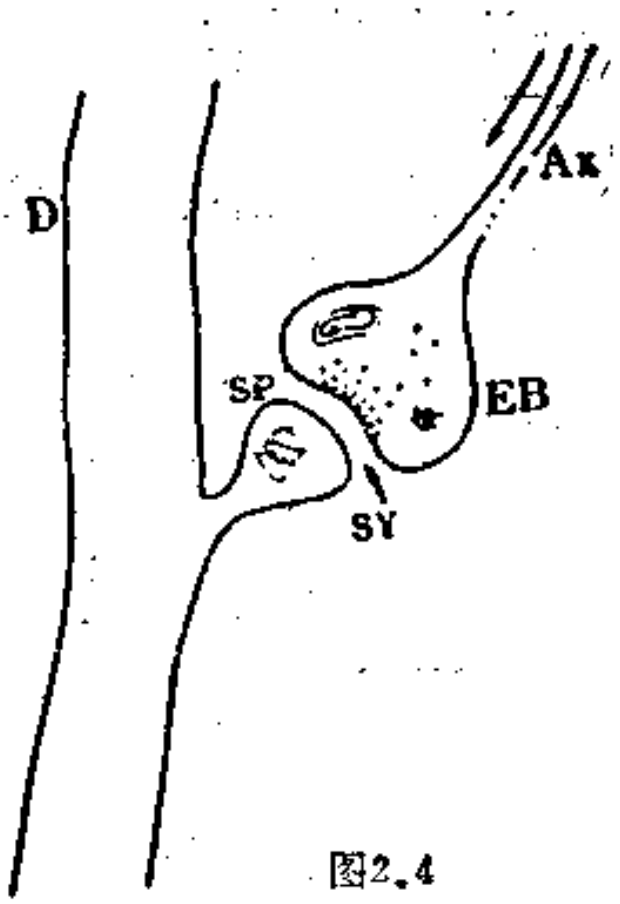


图2.4

oline）、多巴胺（dopamine）肾上腺素（epinephrine）、吲哚胺（Indoleamine）和五羟色胺（Serotonin）等等化学物质。正因为这些物质是分布于很多神经元突触缝隙中的，所以它们的浓度变化会大范围地改变（不是改变几个或一个）神经元之间的信号传递功能。也就是说，虽然神经网络联接方式是固定的，但只要突触缝隙中化学物质浓度有改变，就等于在客观上改变了整个系统结构。科学家发现，正是这些介质在某种程度上控制着大脑整体功能，诸如睡眠、情绪等等，下面我们将指出，它对神经系统形成多层次封闭结构调节系统起

关键作用。认识神经元的联接方式后，就不难理解神经网络的封闭性了。

在教科书中常常把神经网络简化为如图2.5所示的系统。即把由许许多多神经元耦合而成的网络总体上分成三个部分：感知器、中枢、和效应器。感知器接受外界信息、中枢加工信息，然后控制效应器（控制论专家常常称其为运动肌）动作。三个系统每一个都由许多神经元组成，而且互相之间有反馈。特别是感受器所接受的信息可以分为两部分：外部信息I和运动肌通过体内神经系统反馈回来的信息S（也常称为内反馈）。这个图式一般是正确的。但由于没有谈到外界信息I和体内信息S的比例，人们常常有一个错觉，即把图2.5所示的系统简化为一个输入输出系统。（这样，神经系统就很容易被构想成传递外界信息的通道）。然而，实际上这个印象却是错的。人的神经系统大约有1亿个外部感受器，用于接受外部刺激。这个数目似乎不小，但是神经系统有多少个接受内部信息的

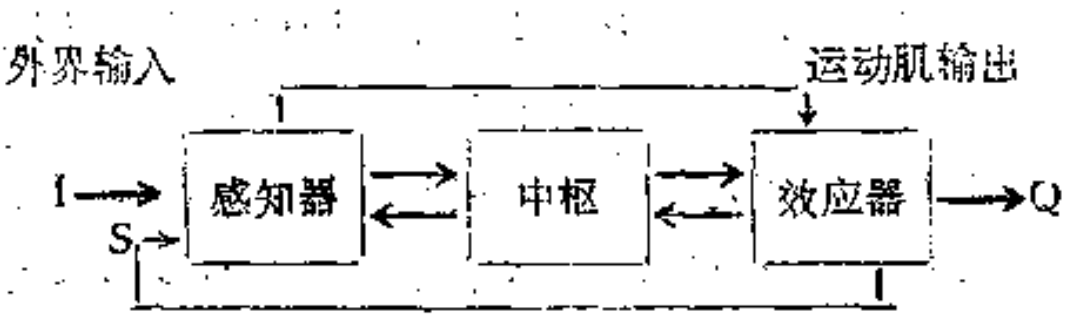


图2.5

感受器S呢？说来惊人，居然有10^6亿个之多！①S比I（见图2.6）多10万倍。这样看来，那些开放的输入端在整个输入中占比例极小，以至几乎可以忽略不计。也就是说，实际上神经系统在整体上更象一个自我封闭的系统（它的输入基本上均来自于自己的输出）。

Von Foerster在强调神经系统无可辩驳的闭合性时曾论证道，实际上神经系统从不接受那些它

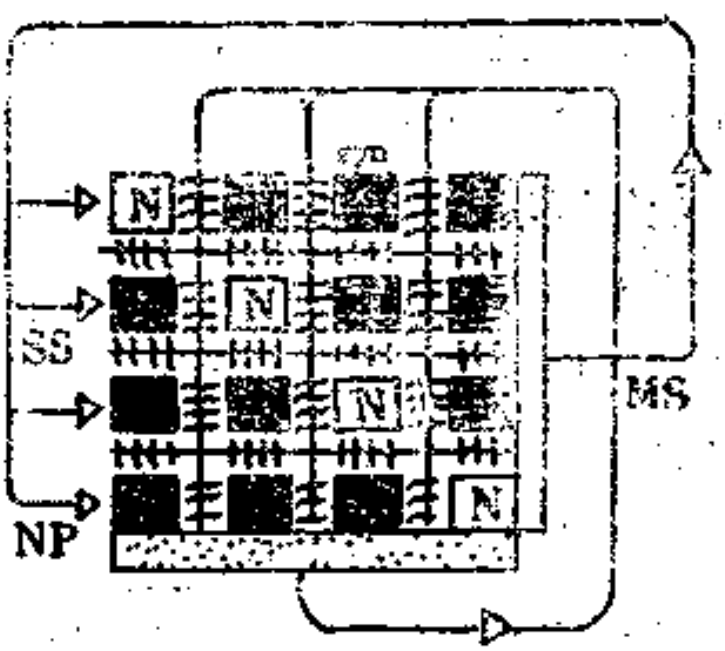


图2.6

① Lynn Segal: <The Dream of Reality —— Heiz Von Foerster's constructivism>, W.W. Norton and company, New York, London, 1986

未曾准备接受或未曾计算过的外界输入①（这一点我们在下两节要着重讨论），也就是说，一切输入都是它自己的输出。他把神经网络（包括大脑、感受器和运动肌在内）表示为图2.6所示的整体结构。② 黑色的方块N代表神经元，它们之间的间隙是突触缝隙。显然，它由两个互相关联的闭路构成。第一个闭路为：神经系统的输入SS均为其运动机输出 MS。另一个闭路是突触缝隙之间化学物质浓度由垂体和腺体NP决定，而腺体怎样分泌这些化学物质则受神经系统本身的功能控制。也就是说，我们可以把充满突触缝隙间的化学物质看作是影响神经系统整体结构和功能的因素，而这些因素反过来是被神经系统输出（功能）所控制，这是一个高层次的反馈闭路。为了使人们对神经系统这种多层次的封闭性有着鲜明的印象，Von Foerster曾把它比喻成图2.7所示的环面，它是完全封闭的！

为什么神经系统整体的封闭性是这样重要？因为一个多层次的封闭网络和一个由输入决定输出的系统行为模式是完全不同的！今天科学家已经证明

①② Heinz von Foester; <on constructing a Reality> "The Invented Reality. How Do we know what we believe we know "(contributions to constructivism)" Edited by paul watzlawich; W.W. Norton and company. New York. 1984

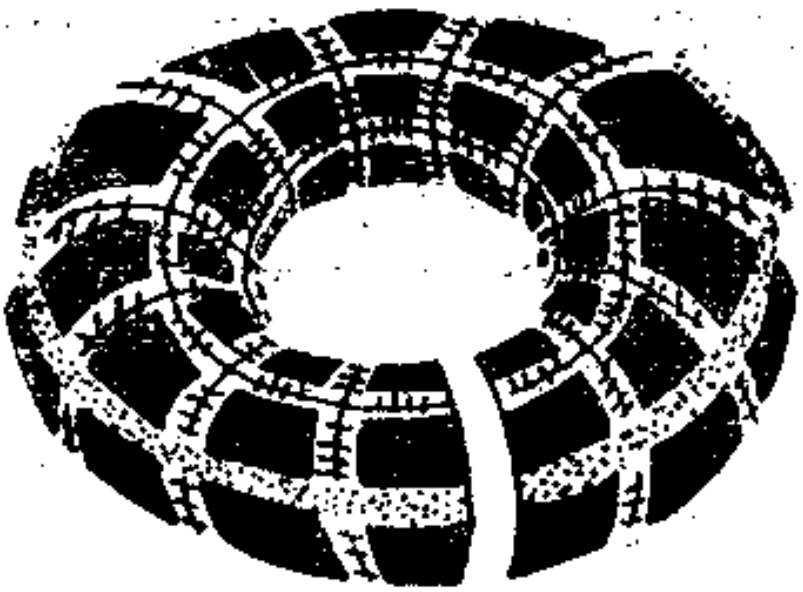


图2.7

我们在原则上可以构造出一个多层次的闭合网络来解释神经系统任何一种高级复杂行为，它是用输入决定输出的系统不能理解的。而且，正是神经网络的封闭性使得建构主义可以推出客观存在不能离开观察者建构的哲学结论。

2-4 内稳态和符号主义

近20年的建构主义文献中，大多数讨论都充斥着一般人难懂的专业术语，特别是有关哲学和方法论证明更是艰涩繁琐。实际上在繁复的论证背后，无论是用神经网络多层次封闭性来解释奇妙的认知功能，还是用本征态来定义客观实在以阐明它和神经系统建构有关，其核心思想十分简单。我认为只

要采用我在《整体的哲学》中的某些分析方法，就可以大大简化其有关讨论。

首先，我们来讨论神经系统如何认识事物质的多样性，实际上它是人们把神经系统当作传递外界信息的通道这一错误前提下才会出现的问题。现在既然神经系统是一个多层次的闭合网络，那么这个困难也就迎刃而解了。

我在《整体的哲学》一书中已证明，任何组织系统最基本的特征就是子系统功能耦合形成互相维系的闭合网。在此我们有必要引用一下《整体的哲学》一书中所得到的一个基本结论（在此不作证明，有兴趣的读者可以专读该书有关章节）。①只要闭合网络结构和层次足够复杂，它们完全可以产生一些新的高级行为以及子系统不具有的性质。这样我们也就在方法论上回答了2.2节提出的神经系统怎样认识世界质的多样性问题。虽然神经网络中每个神经元的输出都是在“质”上完全相同的电脉冲，但只要这些闭合网络足够复杂，它便可以产生形形色色的高级行为，正如用黑白两种颜色的点可以组成复杂的图画一样。这些高级行为实际上与我们所讲的“不同的质”完全等价。因为所谓质的不

① 金观涛：《整体的哲学》第二、三章《走向未来丛书》四川人民出版社，1987年。

同，无非是指一事物和别的事物的关系及它们的行为结构，只要表现出相同的行为模式和关系结构，它们就可以说是反映了某种“相同的质。”这也就是人们常说的神经网络是用某一功能耦合网络来模拟外部世界种种复杂的性质①，或者说，神经系统用功能耦合网络创造某种同构的符号来代表丰富的外部世界。

更有趣的是，只要我们对Von Foerster概括出的代表神经系统一般的模型作深入探讨，则在原则上就能够对2.2节中所讲的神经系统那神奇的纠错能力进行解释，为了使推导简明易懂，让我们利用《整体的哲学》一书中的自耦合分析方法考察一下Von Foerster提出的神经网络结构（图2.6）。在《整体的哲学》一书中，我曾证明，任何复杂的封闭的功能耦合系统都可以简化成自耦合系统，从而可以对其功能作简明的讨论。②我们先考察图2.6所示神经系统第一个封闭网：神经系统运动肌输出反馈回来成为输入（它常称为运动感觉）。显而易见，可以将其简化为图2.8，S为输入集合，F代表整体网络对S加工的功能，它是一个十分复

① 金观涛：《整体的哲学》第二、三章《走向未来丛书》四川人民出版社，1987年。

② 金观涛：《整体的哲学》第三章，特别是3.2节，四川人民出版社，1987年。

杂的算数。一次加工的结果为F(S)，显然，它就是图2.6中的运动肌输出MS。因为系统的封闭性，MS再次成为输入(作为运动感觉)。于是神经网络第一个层次的封闭性可以表示成图2.8所示的自耦合系统。Von Foerster所概括的神经网络比图2.8复杂，它还包括另一个层次的反馈，即神经系统的结构(表现为图2.6中突触缝隙中化学介质的浓度syn)受神经系统功能的控制。在自耦合

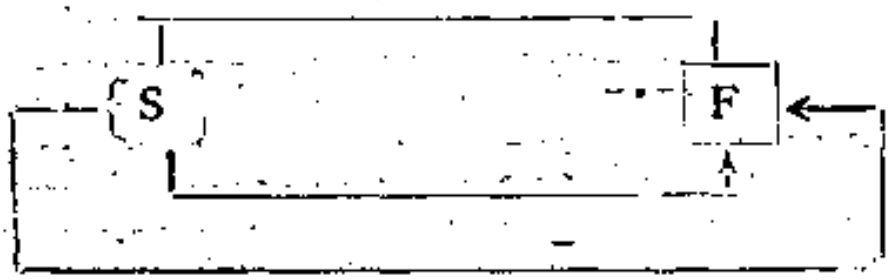


图2.8

分析中，神经系统结构即用功能算子F代表。神经系统这一高层反馈意味着F的形式受参数控制，但这些参数是神经系统输出的函数。于是Vou Foerster所提出的神经网络多层次封闭网可以用图2.9所示的两个层次的自耦合系统表示。即算子F的形式和S有关(我们为了简化，已把神经系统的输出NP和MS并为一个集合)。

图2.9所示的自耦合系统最普遍的特征是：无论S取怎样的初始值(它代表认识过程的起点)集

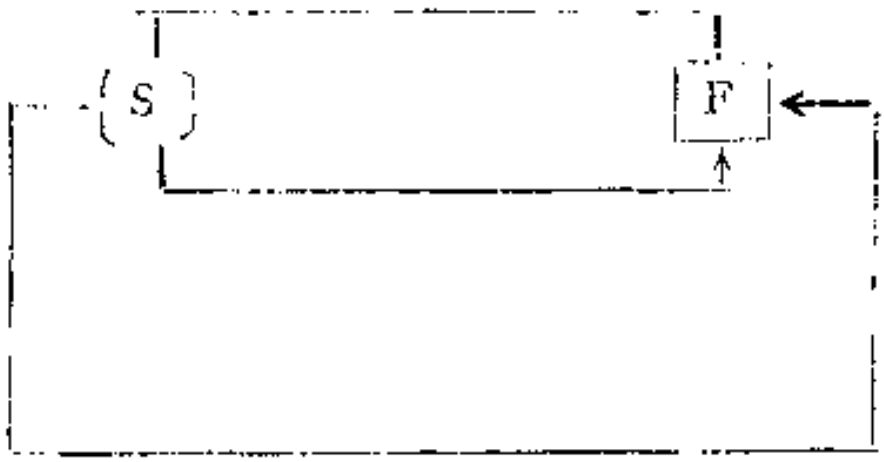


图2.9

合{S}趋于和初始值无关的内稳态S_0，S_0具有一定的抗干扰能力，它代表了通常人的运动肌活动模式的确定性。而且更重要的是，一旦神经系统受伤，F的功能必然发生改变，这时内稳态S_0可能破坏，这样{S}处于振荡之中，但经过一段时间振荡后系统会自动恢复，即它会寻找新的内稳态，也就是说，系统具有自动修复机制，从而表明神经系统那巨大的纠错能力。下面我们来证明这一点。

为了使讨论简化，假定信号集{S}是数，那么F{S}为S的非线性函数，它表示整个系统对输入的计算功能。这样系统行为模式可以形象地用代数方法来研究，一般说来，把{S}当作数得到的结果和{S}为广义的集合，而F为非线性算子，这些更为复杂的情况在方法论和哲学上是等价的。显然，自耦合系统意味着F为S进行一次又一次的

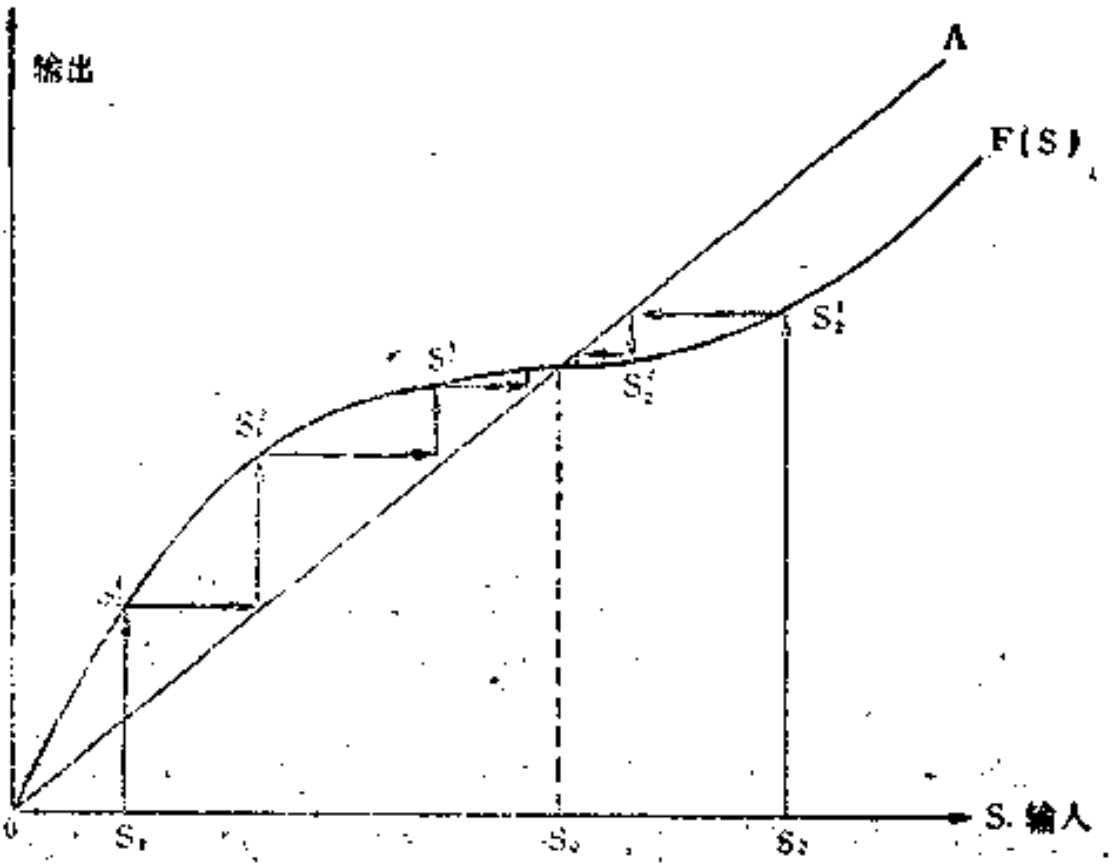


图2.10　$S_0 = F(S_0)$

计算，即把S某一初始值代入F(S)算出的结果反复代入F(S)。这种反复运算使得S处于不断变换中，变转轨迹可以用图2.10的珠网法表示。①。我们可以证明，对任何一个初始输入（例如：S_1或S_2）一次一次反复加工的结果$F\cdots F\cdot F\cdot F(S_1)$必然处于如下两种情况之一：

1. 它趋于和初始值无关（但和神经系统结构有关）的内稳态$S_0 = F(S_0)$（见图2.10系统从两个不同的初始值S_1，S_2出发分别通过变换序列$S_1\rightarrow$

① 见《整体的哲学》第三章，四川人民出版社，1987年版。

$S_1^1 \to S_1^2 \to S_1^3 \cdots \to S_0$、$S_2 \to S_2^1 \to S_2^2 \to S_0$趋于同一内稳态$S_0$。）

2．出现周期性振荡或混乱①

显然第一种情况代表了神经网络正常状态。S_0代表运动肌确定的行为，它具有一定的抗干扰能力，这就证明人的运动控制是稳定的。现在我们假定，神经网络受到伤害，这时，在自耦合系统中表现为功能函数参数变化，使得正常功能函数变为另一个功能函数$F'(S)$，对于这个功能函数，不存在着内稳态S_0。（图2.11）。即系统出现周期性振荡或混乱，这就是2.2节所讲的病人受伤后出现运动肌活动失调，运动肌输出S处于混乱或振荡中。这时图2.9中那个由S控制下参数的高层次反馈就会发生作用。我们知道｛S｝和F满足如下关系：当S处于内稳态时，F为正常功能函数，当S不处于内稳态时，｛S｝的值必然处于改变之中，它的改变必然带来影响F的参数值的不断变化，也就是说$F'(S)$是不稳定的，它会随着S的振荡不断处于寻找之中，这样我们可以断言，对于图2.9这样的双层次自耦合系统，一直到｛S｝到达一个新的内稳态之前，F将不断改变形式，只有当S碰到内稳态时，F才会

① 金观涛《整体的哲学》第三章，四川人民出版社1987年。

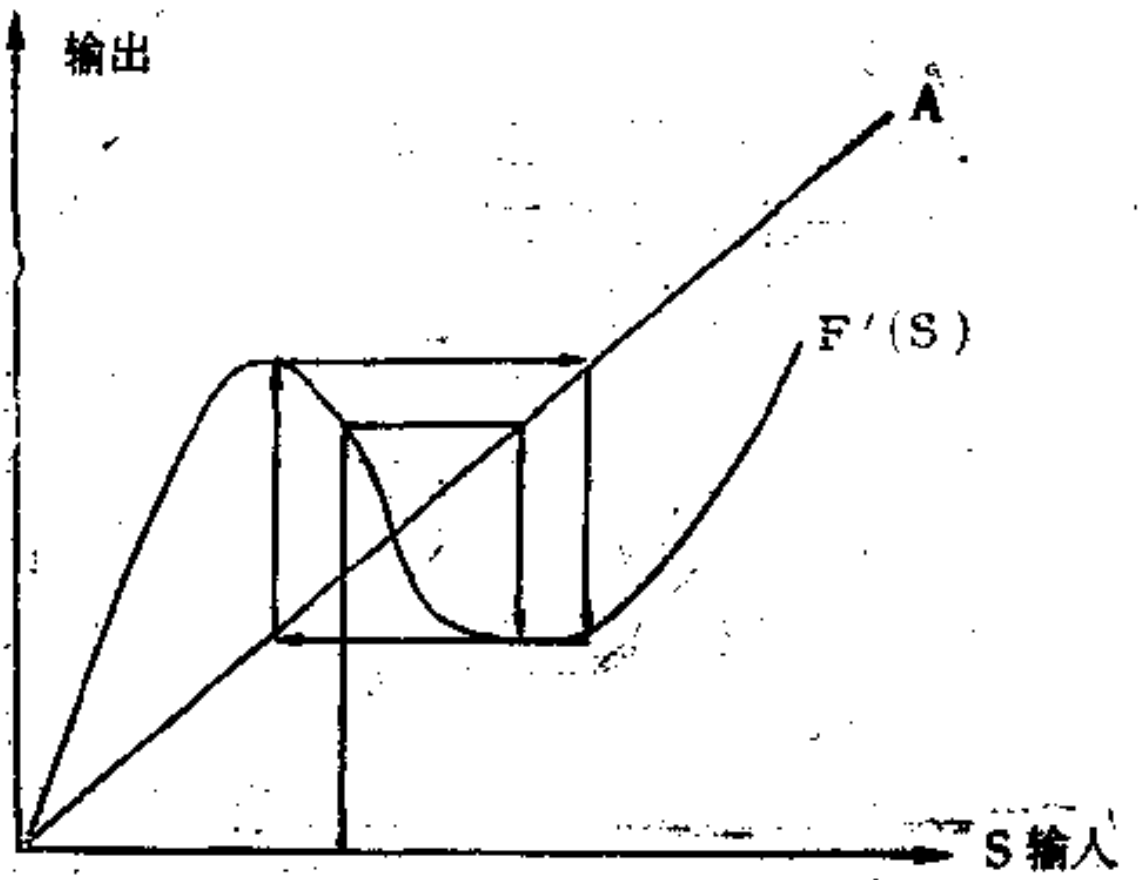


图2.11

停止改变，这样整个自耦合系统就具有自动寻找内稳态或自我修复的功能。因此，只要有足够长的训练时间，F一定会找到一个新的状态——与它的功能相应的S是内稳态。这就意味着病人自动康复了（必须注意，新找到的内稳态不一定是原先的内稳态S_0，它可以是新的内稳态，即并不一定要F'（S）恢复到原有的F（S）。新内稳态的确立表明，系统正好有2.2节那个例子中所讲的功能，虽然受损伤的视神经并非复原，但系统总体功能却康复了！当然这个解释是粗糙的，我们忽略了大量具体的细

节。实际上具有这种功能的神经系统模式要复杂得多。但这种抽象的机制分析之所以重要，乃是它具有巨大的普遍性。

今天，无论是心理学家在研究知觉过程中的格斯塔现象，还是讨论神经系统各种复杂的自我纠错机制（甚至是错觉的根源），原则上都用不同层次的封闭自耦合网络的功能来进行解释。众所周知，艾什比的名著《大脑设计》也正是应用这种自耦合系统来解释大脑一切复杂的行为，诸如适应性、目的性和学习能力。近20年来，控制论研究最大的进展之一就是发现只要利用各种结构不同的封闭网络，原则上可以说明生命和大脑一切复杂的功能。它是和由有输入决定输出的直线性因果系统完全不同的。因此，当代控制论专家给自我封闭系统以高度重视。Vorela、Maturana、Uribe等学者专门创造了一个新词Autopoiesis来表示这种完全封闭的自耦合系统，认为它们和最复杂的创造行为有关。Autopoiesis 来自希腊文，它是“自己能做诗”的意思①。

用神经网络的封闭性来揭示认知过程和当代神经生理学和大脑研究中的种种秘密，不是本书的任

① Andrew, A. M. (1979). Autopoeisis and self-organization. Journal of cybernetics.

务。我们只想指出，建构主义在这一切具体的科学成果上进一步抽象出的哲学结论。我已经讲过，对于一个多层次的封闭网络，一个最普遍而且是具有方法论意义的性质，这就是内稳态。显然，随着对系统定义不同内稳态有着不同的意义，当封闭网络代表对躯体内部维生变量的控制机制，那么它就是坎农所说的反映躯体智慧保持生命存在的内稳态。而在上述分析中，内稳态S_0代表运动肌输出，只要我们改变系统定义，原则上可以用同样方法推出Von·Foerster在那篇建构主义奠基文献中所指出的著名论断："神经系统是被组织起来以使得它能计算稳定的'现实'"。① 这里"现实"上加了引号，Von Foerster认为它们不是脱离人的意识的客观实在，而是神经系统的某种"内稳态"。

现在我们重新定义图2.9所示的自耦合系统的功能函数，使得相应的内稳态So代表神经系统中存在的代表外界输入的稳定形象。显然，根据内稳态的条件，它必须满足同类方程：

$$So = F(So) \cdots\cdots (2.1)$$

当F不是一般非线性函数，而是非线性运算子时，方

① Heinz Von Foerster:《On constructing a Reality》"The Invented Reality. How Do we know what we believe we know" (contributions to constructivism), New York 1984.

程（2.1）称为本征方程，它的解So称为方程的本征值（或称本征态）。于是，建构主义得到它最核心的哲学结论：人对“客观实在”的识别和知觉是神经网络中的“本征态”。①

2-5 客观实在＝本征态吗？②

现在我们可以来讨论直观的经验反映论和建构主义的本质差别了。直观经验论为了确认人的基本感觉经验的可靠性，把人的感官看作能正确传递客观实在的信息的通道。即采用图2.12的认识论模

图2.12

① 这个结果在二阶控制论的文献中，控导和叙述十分繁琐，一些学者为了说明其重要性，不得不应用诸如递归函数等概念来推演（例如见“The Dream of Reality”第7章）。实际上，运用自组合分析，这一结果是十分显然的。

② 必须指出，在建构主义文献中关于“客体”“客观存在”“现实”这些概念和辩证唯物主义所对应的概念稍有不同，它不用以泛指那区别于主体的外部世界，而是表述那些确定的存在，例如某一确定的事物，事物某种规定性或确定的性质。在辩证唯物主义体系中，“现实”可以包含某种变化过程，而在建构主义哲学中，则把客体的变化当作本征态的变化来处理的。因此，有关本征态等价于客观实在的准确的含义是：有确定性质或规定性的事物是本征态！

式。由于通道是一个输入决定输出系统，所以只要c是基本可靠的，那么它就保证人们的那些基本感觉经验（如客观形状、大小、空间位置、性质等等）是可靠的。在这种模式中，观察者的影响只表现在观察者有选择地接受客体的部分信息而不是全部。虽然观察者接受客体的什么信息是依赖观察者的，但是即使观察者由于观察角度不同而使得他只能接受到客体的部分信息，我们不能否认，它们仍然反映了客体的本来具有的（与观察者无关）描述。虽然它是不完全的描述，但只要观察者观察过程越完备，即C越全面正确，则观察者的基本经验就越客观，这样，人们对客体的最终描述是可以排除观察者的。

而建构主义却证明2.12的认识模式是虚假的，神经系统不是传递外界信息的通道。由于神经网络的封闭性，人对外部世界确定的描述必然是由一些本征态构成的。每个本征态由方程（2.1）解出。而方程$S_0 = F(S_0)$中对外部世界确定的描述S_0完全依赖于F，F是和神经网络整体功能有关的算子。显然，当神经系统结构不同，即使在外部输入相同的条件下，F的形式也必然不同，这样，方程的解（和有多少个解）也就必然大相庭径。于是建构主义得到一个结论：观察者的作用不仅仅表现在对外

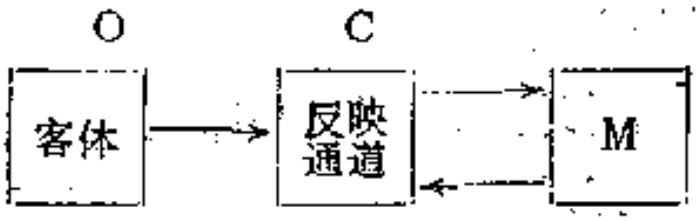


图2.13

界信息的选择上，实际上观察者看到的外界本身已经包含了神经系统的建构。本征方程决定了观察者是不可能从认识过程中消去的。人原则上不可能得到一种和观察者神经系统无关的认识对象的描述和知识，也就是说纯客观不存在！

这个结论对一般人说来几乎是不可思议的，它和直观常识相悖！人们首先怀疑的是认知结构是否真是封闭网络。因为本征态的推导是建立在神经系统的封闭性之上的。人们可以承认如图2.5所示的神经网络在人体内部是封闭的，也可以承认神经系统外部感受器只是苍海一粟，但无论如何，正如2.3节所说神经系统毕竟有1亿个外部感受器存在，因此对外部对象来说，整体系统并非闭合！把感受器当作通道的直观唯物论虽然不对，但神经网络的封闭性充其量只证明认知模式如图2.13，封闭性只存在于人体内部，对于人整个子系统和外部的关系，仍然是客体信息向大脑传递的过程（虽然人建立了一个复杂的闭合网络来处理它），因此人对客体的描述不可能是本征态！总之，这种批评认为控

制论和神经生理学的研究只表明：当我们把眼睛闭起来，我们对外界的想象和记忆可能是本征态。但一旦我们打开外部感受器，问题就不同了。这样，那种认识对象与观察者无关的描述仍是可能的！

这些批评表面上很有理，实际上却是误解了。上面所说神经系统封闭性的含义，其实控制论在构造神经系统封闭性模型时，已经考虑了这一亿个向外开放的感受器。Von Foerster 的模型所讲的神经网络的封闭性是从一个更高层次出发的，它不仅仅指体内神经系统。确实，如果仅仅对体内神经系统而言，这些感受器确实是对外开放的。但是即使把认识对象考虑进去，人对客体的认知过程总体上仍然是一个封闭的耦合。关键在于人的外部感受器通常接受的外界信息大多是人对客体操作的结果。即人在认识任何客体时，并不是象一般人认为的那样，仅仅是打开外部感受器以收取外界信息的过程，而是对外界（客体）进行某种操作，外部感受器收到的信息大多是这一操作施加到客体上之后的反应。外界在认识论中是被当作一个黑箱和人耦合起来的。人对外界的操作可以看作外部黑箱的输入，而人的外部感受器所接受的信息是输入引起的输出。因此，从体内神经网络角度来看，外部感受器是对外开放的，体内神经系统在结构上并不封

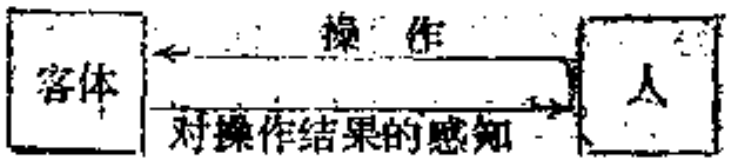


图2.14

闭，但如果把人的操作考虑进去，人认识外界则是和外部黑箱的耦合，整个认知过程是如图2.14所示封闭的耦合系统，我们称其为认知结构。也就是说，在图2.6的模型中，所谓神经系统输出Ms反馈回来成为输入SS，这个反馈网络已经包含了两个部分，一部分是通过人的神经系统，另一部分就是将操作施加于客体，客体的反应作为输入进入神经系统。总之，无论是图2.6的模型还是我们提出的如图2.9的自耦合系统，实际上考虑的神经系统结构中，已经包含了如图2.14这样的整个系统。所谓本征态也是对这一整体认知结构的封闭性而言，而不是仅仅指体内神经网络。

心理学家早就讨论过一个问题，即人是怎样得到客体恒定的感觉的，你桌上的杯子，手中的铅笔，你每次看到它用手拿它，都不容怀疑它仍然是你在前一分钟看到和碰到的同一物体。但实际上它们的空间位置角度都和原来不同，观察者的运动肌感觉以至视网膜上的形象肯定是不完全相同的。心理学家证明，这种客体不变的感觉恰恰是由于它是

你操作—感知这个认识闭合系统中的内稳态之故。

客体的恒定感证明了人对客体的认识都是图2.14闭合认知结构的本征态。这方面一个著名的例子是婴儿认知过程的研究。根据闭合系统内稳态存在条件的讨论，对于图2.14这样一个系统，当着人的神经系统出现某种问题时，是可以没有内稳态的。当人的神经系统尚未发育成熟，或者当人刚刚和客体耦合（或神经系统尚未习惯和客体耦合）时，系统达到内稳态是需要一定时间的。心理学家证明，婴儿正是如此，他们一开始没有客体恒定的感觉。你把一只拨浪鼓给一个婴儿，对他来说，虽然每次碰到同一个拨浪鼓，但都认为碰到了一个全新的东西。婴儿开始了对拨浪鼓进行各式各样输入的过程：吸它，抓它，摇它，踢它……，对于以上每一个不同的输入，婴儿对拨浪鼓的感觉都是不同的。如果我们运用黑箱语言（把拨浪鼓当作黑箱），即只要输入不同，它输出也不同。而婴儿必然会根据自己对拨浪鼓的感觉采用新的操作，这样就构成了一个自耦合系统操作和感觉在这个自耦合中的不断变换，它意味着婴儿的行为不断改变，它对拨浪鼓的感受也处于变换之中。心理学实验证明，这个耦

① T. G. R. Bower. 《Development in infancy》1974. by W. H. Freeman and Company. P.140.

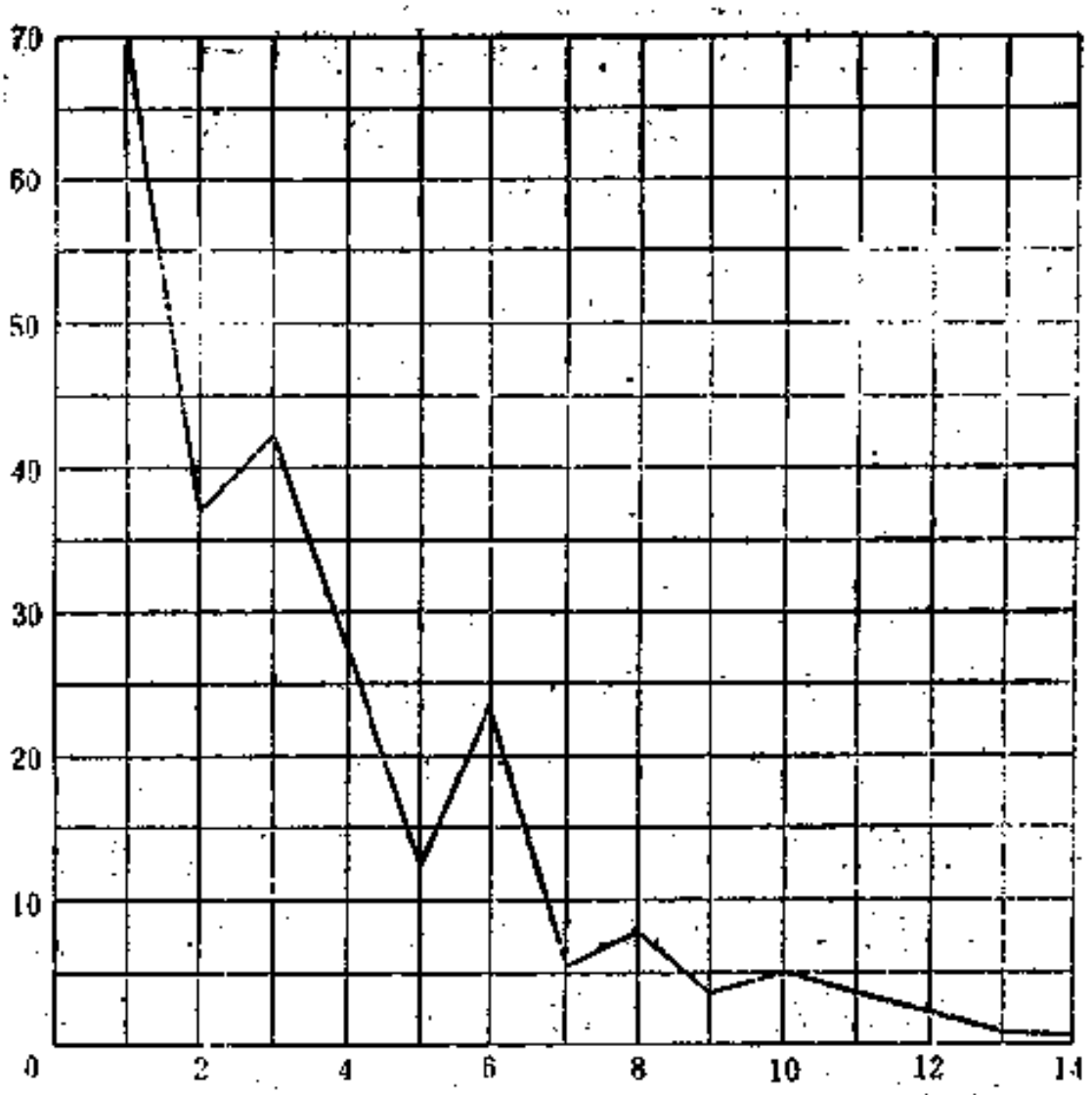


图2.15

合系统中的行为变换会慢慢趋于内稳态（图(2.15)①。这个内稳态由多层次性质构成，一方面，随着婴儿神经系统的成熟和学习的完毕，婴儿慢慢知道了他对付的是一个拨浪鼓，即获得客体的恒定感觉。另一个层次的意义是，婴儿发现这是一个玩具，他对拨浪鼓的操作方式趋于确定——摇它，拨浪鼓的输出也趋于恒定。这时，拨浪鼓作为一个玩

① 图2.15中横坐标为“尝试”，纵坐标为“总行为数”。

具才被小孩认识。图2.15正好表明婴儿一旦认同了拨浪鼓，它对这一客体的操作模式必定处于某种确定行为。这个最终被确定的行为由操作算子和感觉过程结合而成的耦合系统决定，它是整个认知耦合系统的本征态。因此，心理学家常常用如下等式来定义客体：

行为的名称＝客体的名称

基于类似的思路，皮亚杰提出了一个十分著名的认知理论。他认为婴儿认识发生取决于同化(assimilation)和接纳（accommodation）这两个基本过程的互相作用。所谓同化的意思是认识者(婴儿）确定自己那些行为可以作用于事物的过程，皮亚杰认为客体会被作用于它的行为同化。如果行为不能同化客体，那么这一行为会被取消。而接纳则是一个行为被调整到符合被同化的客体所需要的过程。例如孩子抓东西，行为必须根据抓的东西大小，重量，样子进行调整。皮亚杰认为；当同化和接纳达到平衡时，意味着认知过程告一段落和客体概念的建立。实际上，只要作少许术语的改变，我们就可以发现，皮亚杰的理论正是讨论人在操作过程中认识结构怎样达到内稳态的。皮亚杰的同化和接纳正

① T·G·R·Bower: ＜Development in infancy＞P 147 1974 by W·H·Freeman and Company

是用于表达人的操作和实行操作后对客体的感知，而这两个过程的平衡恰恰是讲系统达到本征态的条件。

人对客体的描述是自耦合系统的本征态的另一个强有力的证据，是神经系统进化的研究。如果我们严格分析生物和环境的关系，它们都是如图2.16所示的耦合系统，生物一方面接受环境信息，受环境的影响，但同时可以对环境进行输出，可以在一定程度上改变环境和生物之间的关系。对生物来说，最重要的就是使环境对生物的影响保持在适应生存的内稳态，也就是在生物眼中的环境，必定是这个耦合系统的本征态。J·F·Fulton曾经用一个十分简单的模型来模拟生物怎样在与环境的耦合中发展起复杂的神经系统。图2.17中（A）如洋葱这样的东西是一个最简单的原生动物，它还没有神经系统，上面三角形的部分是感受器，圆形的是运动

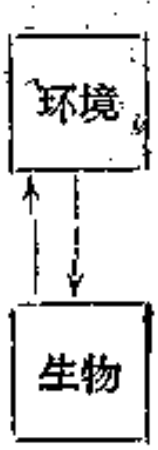


图2.16　生物和环境的互相作用

肌，在原生动物中感受器和运动肌是联在一起的。假如环境的PH值太偏酸性（它对于这一原生动物生存是不利的），感受器把信息传给运动肌，运动肌开始慢慢蠕动，远离酸性环境，由于运动肌输出改变了原生动物和环境的关系，使感受器所感觉的PH值发生变化，这种调整一直到PH值完全适合这一原生动物才会停止。显然，PH值是原生动物和环境耦合系统中的内稳态。这个本征值可以通过自耦合分析求出。它满足类似于（2.1）的本征方程，只是方程中的F代表环境和生物结构这个耦合网整体功能。①毫无疑问，如果对原生动物可以定义客体的话，环境的PH值是一个重要方面，而和这个原生动物有关PH值的状态正好是本征态。因此，在这里客体和本征态等价是显而易见的。

让我们考察原生动物的进化。进化的含义之一就是细胞分工，感受器和效应器由专门细胞承担，而且出现了把它们联接起来的神经系统（图2.17B)。最后它们发展成了中枢大脑系统(图2.17C)。进化的动力乃是自然选择，它使得新的具有神经系统的物种能更好地适应环境。只要精确考虑更好适应

①Maturana · H · R; Neurophysiology of Cognition In Cognition: A Multiple View Spartan Press New York.1970 PP 3—23.

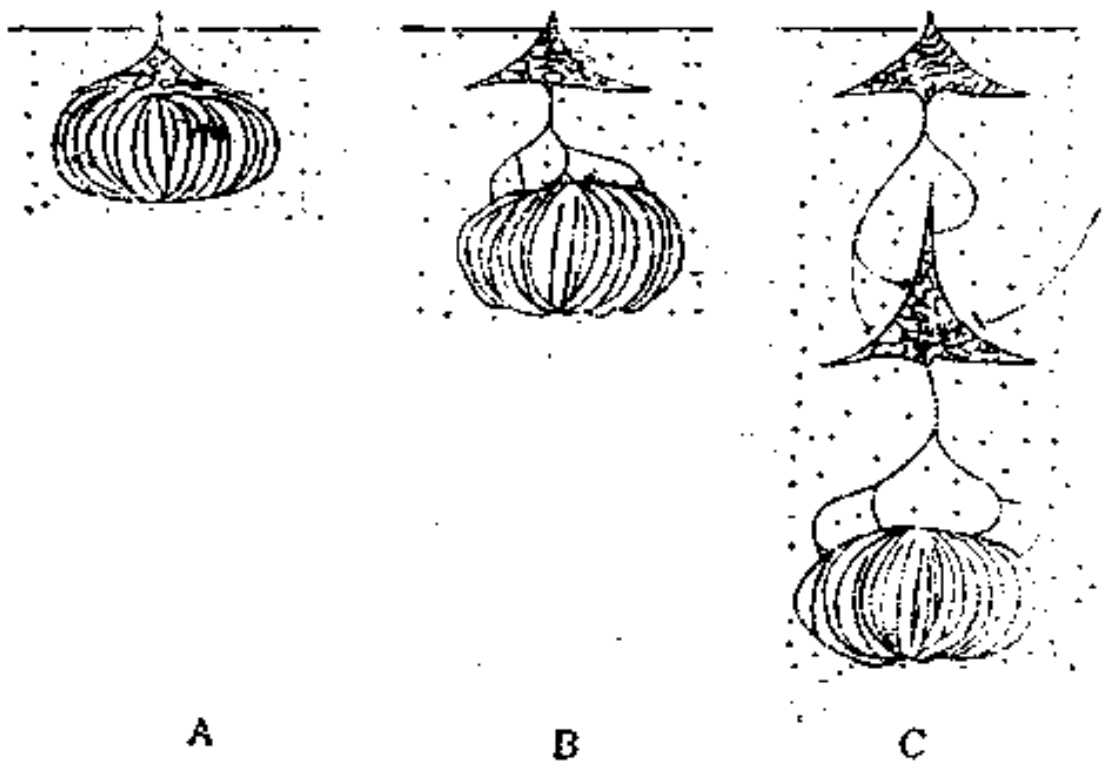


FIGURE 5.Evolution of the Nervous System

图2.17 神经系统的进化

环境的含义，就不难发现，它无非是使环境输入的各个方面都成为内稳态，生物体能够顺利地改变自己和环境的关系，使得越来越多的变量特别是环境对生物体各层次影响都能调到适合生存的内稳态。其实，神经系统能在进化中产生以及记忆功能的起源无疑是因为生物体记位越来越多的内稳态对维生是有益的这一事实，当某种生物可以用最快的方法去达到那个复杂的内稳态时，它比那些需经过漫长调整才能达的内稳态的物种更有利于生存。因此，无论是进化的动力还是人的神经系统在学习中定型的机制都保证神经系统结构变化实际上都是朝着使整

个系统中环境变量成为内稳态方向前进的。这样，生物和人所耦合的外部世界作为认知结构中不同层次的内稳态存在并不值得奇怪。无论是一只在猫眼中作为食物的耗子，还是婴儿手中的拨浪鼓，它们作为不同系统中的本征值乃是因为自组织系统趋于稳定的结果。①

2-6 量子力学的黑箱解释

虽然控制论、心理学和生物学的新近进展对客体等价于本征态提供了大量有说服力的证据，但至今为止，对这一结论最大的挑战仍来自于物理学。在心理学家和生物学家看来，认知结构的封闭性以及生物和环境的耦合是十分明显的，因此人对客体的描述只能是本征态，这大约是一个不可避免的结论。但是物理学家却倾向于否定这一点。他们认为，心理学和生物学的结果至多证明人关于客体的直觉是本征态（它们取决于从婴儿开始的认识生活的过程），动物有关客体的认识也可以是本征态

① 在《整体的哲学》和《发展的哲学》中，我曾指出：自组织起源和组织系统的演变广义上也可以用从一个稳定结构变到新的稳定结构来描述。实际上组织的演化和组织内部越来越复杂的内稳态的形成是同一个问题的两个互相关联的侧面。

（例如青蛙眼睛中的世界）。而作为万物之灵的人——特别是有理性的科学家则可以从封闭的认知结构中摆脱出来，使人对客体的认识超越直觉阶段。例如我们可以做到使观察过程对客体的影响恒定不变（这是在做科学观察和实验时常运用的方法），特别是我们可以尽量设法改进观察方法，使观察者所必须的操作对客体的影响可以忽略不计。在这两种情况下，观察者和客体之间的耦合可以简化为客体向观察者单向传递信息的过程（图2.18）。

显而易见，本征态的推导基础是耦合系统对某一初始输入进行一系列变换。当耦合系统中某一输入固定不变，而且输入不再对输出发生影响时，耦合系统的封闭网络并不造成对初始输入的不断变换。本征方程不再满足，客体等价于本征态的条件

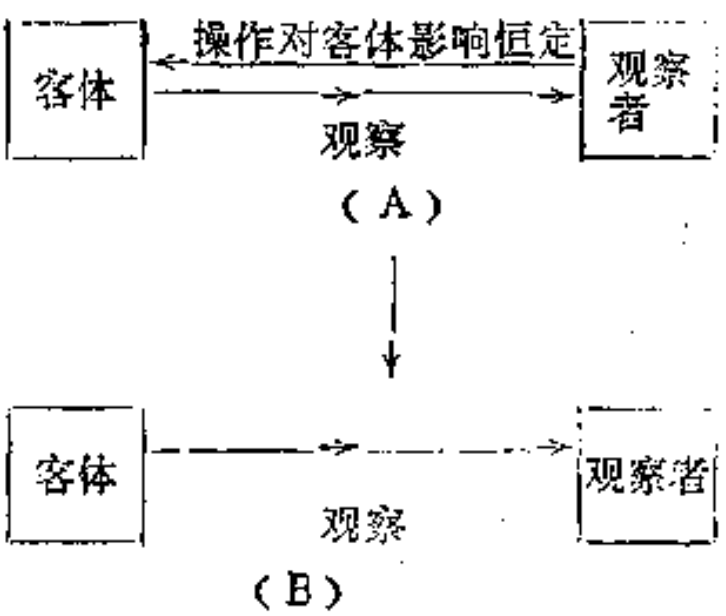


图2.18 经典力学（理性主义）的基本假定

也不复存在。因此，大多数科学家都认为，正因为人可以用科学的方法来观察世界，那么人就可以超越心理学和生物学的限制，对世界进行一种不依赖于观察者的纯客观描述。这正是经典物理学家的观点，也代表了具有直观唯物主义世界观的古典理性主义认识论的基本立场。

是的，同样一个拨郎鼓，放在一个科学家面前和放在一个3岁婴儿面前是完全不同的。科学家用科学方法观察这个拨郎鼓，他可以通过观察（即在不干扰拨浪鼓条件下获得有关信息）获得拨浪鼓的种种性质：它的几何形状，硬度、颜色、折光率、弹性强度、材料的化学成分…这一切无疑不等于婴儿在操作拨郎鼓时所获得的那个本征态！它们也很难再被认为是认识结构的本征态，反之，它们被看作与观察者无关的拨郎鼓本身具有的性质倒是自然的。确实，来自物理学和科学研究方法的非难乃是西方建构主义碰到最大的挑战之一。

非常奇怪的是，西方建构主义哲学家至今并没有正面回答物理学家提出的问题。他们大多再次把物理学家，拉回到心理学的战场，仅仅从观察依赖于神经系统来重申建构主义结论的普遍有效。然而我认为，实际上物理学和建构主义对这个问题的论述非但不矛盾，而且是我们必须同时正视的，因为

他们有着不同的前提。分析这些前提，有助于我们对客观性的研究大大深入一步！一般说来，建构主义的前提比经典物理学的结论更普遍，因为后面我们将证明经典物理学的结论只有在一些特殊条件下才满足①。而近半个世纪以来，物理学自身的发展早已否定了经典物理学的结论的普遍性。这就是量子力学对认识论的贡献。我发现，在量子力学中物理学家所面对的客体恰恰是本征态，这一点和建构主义从神经系统和知觉机制得到的结论不谋而合。

众所周知，量子力学中有一个十分基本的公理，当我们要问某一微观状态具有什么样的宏观可观察量时，必须解量子力学中的本征方程（2.2）

$$H\psi = h \cdot \psi \qquad (2.2)$$

方程（2.2）中，H是算符，它可以用微分运算子表示，也可以用线性变换表示（希尔伯特空间的线性变换），ψ为微观状态，h为宏观可观察量（是实数）。举一个例子，我们求原子核周围运动的电子的能量时，首先必须根据这个电子所处的环境（考察电子处于什么样的力场中），找到能量算符H的具体形式。然后解释方程（2.2），由于方程（2.2）的约束，并非所有的微观状态都满足方程

① 关于这个问题进一步讨论见4.1节。

（2.2），即并不是任何微观状态都具有确定的能量。在量子力学中，任何可观察量都是对特定的算子而言的。一般说来，对于特定算符H只有一些特定的状态如ψH_1，和相应的$h_1 h_2 \cdots$（它们常常是量子化的）满足（2.2），这样，求得的h值就是电子的能量和电子在原子核周围时所处的真实状态。至于这些特定的状态ψH，它是否具有确定的动量和确定的空间位置呢？这要看H和动量算符$\vec{P}$（或和位置算符）是否可交换，只有两个算符可交换，即满足（2.3）时，ψH才可能同时

$$\vec{P}H(\psi) = H\vec{p}(\psi) \quad (2.3)$$

具有能量和动量。

在量子力学中，上述原则是被作为公理接受的，无论量子力学的具体内容怎样发展充实，这些基本公理都不曾改变过，它们是不可破坏的。为什么量子力学公理体系总是毫无例外地普遍有效？这无疑是一个十分有趣的问题。至今大多数物理学家只是接受这些公理，而并不知道它的认识论根据。哥本哈根学派虽然早就对量子力学作过哲学解释（这些解释大多是对的），但他们的论述过于笼统，也没有详细论述本征方程的认识论基础。70年代初，我曾用黑箱理论对量子力学公理基础进行了探讨，

我发现，量子力学中的本征态和控制论中的内稳态是一致的。从而可以从认识论角度对量子力学中的本征方程进行解释。①

必须指出，建构主义得到客观实在等价于本征态的结论也在70年代。但奇怪的是他们一直没有把量子力学的结论和建构主义从认知理论得到的结论统一起来，这或许和当代控制论专家所熟悉的领域大多是神经生理学，心理学和人工智能有关。是的，一旦我们发现早在半个世纪以前物理学家所创立的量子力学基础和近年来控制论专家由神经系统研究得到的结果居然殊途同归，不同性质和方向的探讨竟然奇妙地汇合在同一个焦点之上：客观实在是本征态！我们的内心就会被自然界在哲学基础上深刻的统一性所震憾。为了证明这一点，让我在这里引用一下《论量子力学公理基础》一文中提出的部分观点。

我认为，图2.18所示的那个经典理性主义的假定只是一种特殊情况，它要满足很严格的条件。我们可以证明，所谓保持观察操作对客体影响不变，实际上只有在如下两个条件成立时才做得到：第一，观察操作对客体的影响保持恒定实际上和观察者的

① 金观涛、刘青峰等：《量子力学与认识论》、《问题与方法等》第471页上海人民出版社，1986年版。

输出必须是内稳态等价，这样，经典物理学要求的第一个条件本身规定了所谓古典理性主义的基本假定实际上也不能脱离内稳态，它们实际上只是变换了问题，例如把研究对象看做一些基本本征态的组合以及深入考虑的是不同系统本征态之间的关系。至于第二个条件则是：操作输入不改变对象状态，即观察操作对被观察者的状态影响可以忽略不计，只有当客体比观察者或高一层次、处于同一层次①或更严格条件下，才成立。在一般条件下（大多数实验、日常生活中），特别是当人类企图认识微观层次物质运动规律时，原则上不能做到观察操作对客体的作用恒定不变和对客体的影响忽略不计②（在一般对宏观客体做实验中，做不到这一点，详见第四章）。物理学家早就指出，人在研究微观粒子时，必须使用仪器，仪器对微观客体的干扰是不可控的。关于仪器干扰的不可控性，一直是哥本哈根对量子力学哲学解释的基础。现在我们可以用自耦合分析方法，进一步分析这个出发点，得出一些更为细致的结论。

① 关于这一条件的严格定义，我们在第三章讨论。

② 我们观察某一客体时，至少要用一束光来照亮它。我们虽然可以控制实验条件使输入光的性质，强度不变，但光一旦干扰微观粒子，对于改变了的微观状态，同样强度的光对它的影响和原来是不同的，因此我们不能做到光对客体的作用保持恒值。

我认为，由于仪器干扰的不可控性，仪器和微观粒子的关系必定构成一封闭的耦合网，这个耦合网可以用自耦合分析来处理（图2.19AB）。由于仪器对微观粒子的作用会改变微观粒子的状态，但微观状态一旦变化，处于同一状态的同一宏观仪器对这个微观状态的作用又必然和原先不同。这样，仪器对微观状态的影响实验上可以看作一个有反馈的系统，只要我们把仪器对微观状态的影响定义为对微观状态输入，把微观状态的改变定义为输出，显然，输入因输出变化而变化。这样图2.19A的仪器和微观状态的耦合网可以简化为图2.19 B的自耦合系统。在这里，自耦合系统的输入集｛ψ｝为微观状态，整个仪器和微观状态的相互作用简化为一个对｛ψ｝进行反复加工的算子H。显然H的形式取

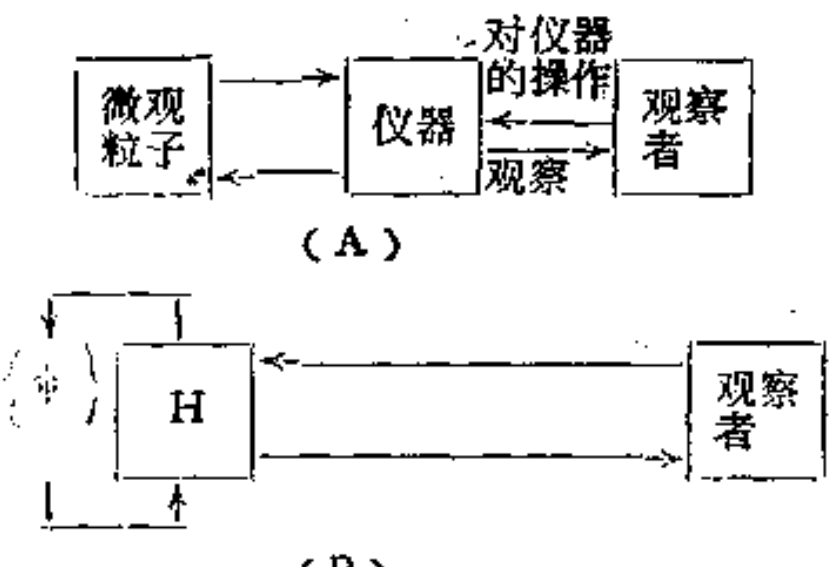


图2.19 量子力学中的自耦合系统

决于仪器结构和微观状态。

现在我们来考察，在什么条件下我们可以用实验测得微观状态所具有的客观量，或者说在什么条件下我们可以认为微观状态具有某种确定的性质？例如，电子具有动量、速度、空间位置等等。某物具有某种性质，这是从亚里士多德以来哲学家就习惯了的对事物的描述。它究竟是什么意思呢？严格分析表明，这里首先我们必须赋予研究对象以某种规定性，如果做不到这一点，我们便无法确定到底是什么具有某种性质。例如我们说这个球重500克，H_2SO_4溶液是酸性的。球、H_2SO_4分别从几何形状和化学成份赋予了有关对象的某种确定的规定。而它们具有的性质可以看作规定性之间的映射。500克酸性分别是另外两种规定性。球重500克，H_2SO_4是酸性则是指出球和H_2SO_4这两种规定和500克和酸性之间的确定的联系。因此，当我们说某一微观状态ψ具有某种性质（宏观可观察量）h时，首先ψ要具有某种确定性。而且h要通过实验观察到，它必须满足实验可重复性的条件。虽然观察者在重复某一做过的实验时都尽可能控制实验条件和以前的实验相同，但每次实验条件都有微小差别，测得的性质h必须在这些微小误差干扰下保持不变。总之，我们说某一微观状态ψ_H具有确定的性质h，其意义是

说：当{ψ}处于某一确定状态ψ_H时有$\psi_H \to h$，而且h是内稳态。但是在图2.19B的自耦合系统，{ψ}在H的一次一次作用下处于不断变换之中；因此，很明显，只有当ψ_H和h都是内稳态时，我们才能说微观状态ψ_H具有性质h。于是那些具有确定宏观值的微观状态一定满足类似于（2.2）的内稳态所遵循的本征方程：

$$\psi_H = H(\psi_H)\langle\cdots\cdots\rangle$$

ψ_H有宏观可客观察量h（内稳态）（2.4）

（2.4）式是从控制论内稳态条件得到的本征方程。即系统必须处于在H作用下不变的本征态。它和量子力学中的本征方程十分相象。

非常有趣，只要作某种数学处理，方程（2.4）就可以写成量子力学中本征方程的标准形式(2.2)，其条件是，我们把ψ当作希尔伯特空间的矢量。把H当作是这一空间的线性稠密变换，方程（2.4）就变成（2.2），① 也就是说，量子力学中的本征方程和建构主义的内稳态在哲学上是完全等价的。

由于经典力学只是量子力学的特殊情况，这样我们就证明，物理学家所了解的客观实体也是某种本征态。当然，它不是如图2.14那样简单的认知

① 金观涛、刘青峰等：《问题与方法集》《量子力学和认识论》上海人民出版社1985年。

结构的本征态。在量子力学中，本征态是什么取决于本征方程，而本征方程则和观察者使用什么仪器有关。微观状态的存在同样离不开观察者的建构，差别只是这里的观察者不是用自己的神经系统（感官）而是用仪器来建构，仪器是观察者设计和控制的，他是观察者神经系统和手的延长。于是，我们可以说，只要我们对人的建构作正确地推广，不把它看作心灵、幻觉、想象，而当做实在的神经网络和对仪器的设计选择，客观实在等价本征态是普遍成立的。量子力学的证明，表面上看起来平淡无奇，似乎只是重复了建构主义已经得到的结论。但是我认为，无论对于量子力学，还是对于建构主义它都是重要的。它一方面可以指示出十分抽象的量子力学实现基础的认识论根源，我们可以从中导出一些在认识论上引人入胜的发现。例如，在量子力学的本征方程中，算符可交换的意义不明确，它似乎是一种抽象。而在内稳态方程（2.4）中，算符代表了仪器和微观粒子的相互作用。这样，算符可交换条件（方程2.3）就有了明确的认识论意义，即ψ_H同为两个不同自耦合系统的内稳态，或者换言之，两架仪器不互相排斥，一个仪器系统在结构上和另一个不互相排斥，它们是相容的。另一方面，它也解决了物理学对控制论认知理论的疑难，为建

构主义进一步发展开辟了道路，将其有关神经系统的研究推广到更为广阔的认识论天地中去，在那里建立一种新的哲学。①

2-7 鱼龙混杂的哲学遗产

我认为，发现客观实在等同于认知结构的本征态是控制论和建构主义科学家对哲学的伟大贡献，但这并不意味着我同意建构主义的哲学结论。首先，建构主义对控制论的这一结论的表述并不严

① 或许建构主义者和物理学家对量子力学的黑箱解释都不尽满意，认为它把仪器的作用放到了过于重要的位置上，从不仅可以通过仪器认识微观世界，还可以通过其它办法（例如建立模型）认识微观粒子，在这种认识过程中，难道一定需要包含仪器与微观粒子的耦合灰网吗？难道我们不可以在对客体的描述中消除仪器的影响吗？其实我们在后面将系统展开量子力学中仪器问题的讨论。并从黑箱解释中推出一条十分重要的结论，这就是仪器和自然规律等价。因而在认识微观世界时仪器是不能从研究对象的描述中推除出去的！非常有趣，实际上，上述批评和直观认识论中那种把神经系统当作认识外界的通道而与神经网络封闭性的争论相似，因为，仪器在认识论中是作为观察者感官和认知工具的延长，仪器和观察者本身的神经网络或许在控制论中可以当作同类的东西加以处理。总之，无论从那一个角度出发讨论，我们都可以证明在量子力学中本征态和认识结构的封闭网中的本征态完全等价。但这已经不是属现在知觉理论层面的讨论，它把我们带到一个更为广阔的认识论和哲学战场。

格①。建构主义把这一结论绝对化了。而且，至今为止，建构主义哲学只是依靠控制论的自然推导、延伸来得出整个哲学体系。必须指出的是，有关本征态的探讨本身并不是哲学，它实际上只是具有普遍方法论意义的科学成就。从来，科学发现只为建立新的哲学大厦奠定基础，在这一基础上怎样建构哲学还得靠哲学家的努力。一般说来，从科学通向哲学的道路总是布满陷井，人们往往误入歧途。在正确的科学基础上建立正确的哲学构架同样需要艰苦而精细的思考，它必须经受反复批判和证伪的洗礼。我认为建构主义在这一块新的土地上建立的哲学殿堂远不如他们的科学理论那样成功。它有点象超现实主义的雕塑，以其缺乏消化的艰深的数学表达式鹤立在20世纪哲学的鸡群中。

今天当人们从不同角度观察这座建筑物时，建构主义哲学往往呈现出完全相反的哲学形象。当我

① 根据我对量子力学哲学基础的研究，我认为，应该把控制论这一结果表示成更为科学的陈述：任何一种具有确定性存在的存在都是某种内稳态（这一点可参看《整体的哲学》，在绝大多数情况下，它们也是人认识结构的本征态（因为我们必须排除经典力学所假定的那种特殊情况，在经典力学所假定的情况中，具有确定性质的存在虽然也是内稳态，但并非一定是和人特殊的认知结构有关的），在量子力学情况中，它则是推广了的认知结构（包括仪器系统）的内稳态。必须指出，从这个更准确的表达引出的哲学结论必然是和建构主义不同的。

们仅仅考察客观实在等价于认知结构本征态时，马上可以推出客体是不能独立于观察者神经结构而存在的结论，它很象主观唯心主义的主张。但是建构主义并不象以往唯心主义哲学所做的那样，仅仅通过思辨来推知世界是我们的感觉。它的讨论建立在对认知结构的深入研究之中，因此，如果我们不仅仅看其最后结论而是进一步去研究它导出结论的分析过程，则必须先肯定认知结构，承认神经网络及整个系统的封闭耦合的存在。只有存在这一前提，才能有本征态。这样，存在似乎是第一性的，它又类似于唯物主义哲学观！但是认知结构又不是如唯物主义所主张的那种独立于一切人的意识之外的存在，我们所讨论的认知结构，无论对于外部黑箱还是人的神经系统，都是对一定的观察者而言的，它只是另一个更高层次上认知结构（包括监视观察者观察过程的观察者）的本征态。在建构主义哲学中，观察者和整个认知系统处于一种奇妙的自我相关之中，它用蛋生鸡、鸡生蛋这样的循环，回避了原先唯物主义与主观唯心主义的冲突。因此，建构主义认为它已超越了哲学史上持续了两千多年的争论，完成了一次新的突破。

这究竟是一次哲学革命还是诡辩？从来，某一种新的哲学思想是否代表未来的出路，不能仅仅从

内部来判别，而要看它能否回答整个时代对哲学的要求。我们在第一章简单概述了从量子力学新发现开始的科学理性面临的一系列严重危机。建构主义能应付这些挑战吗？

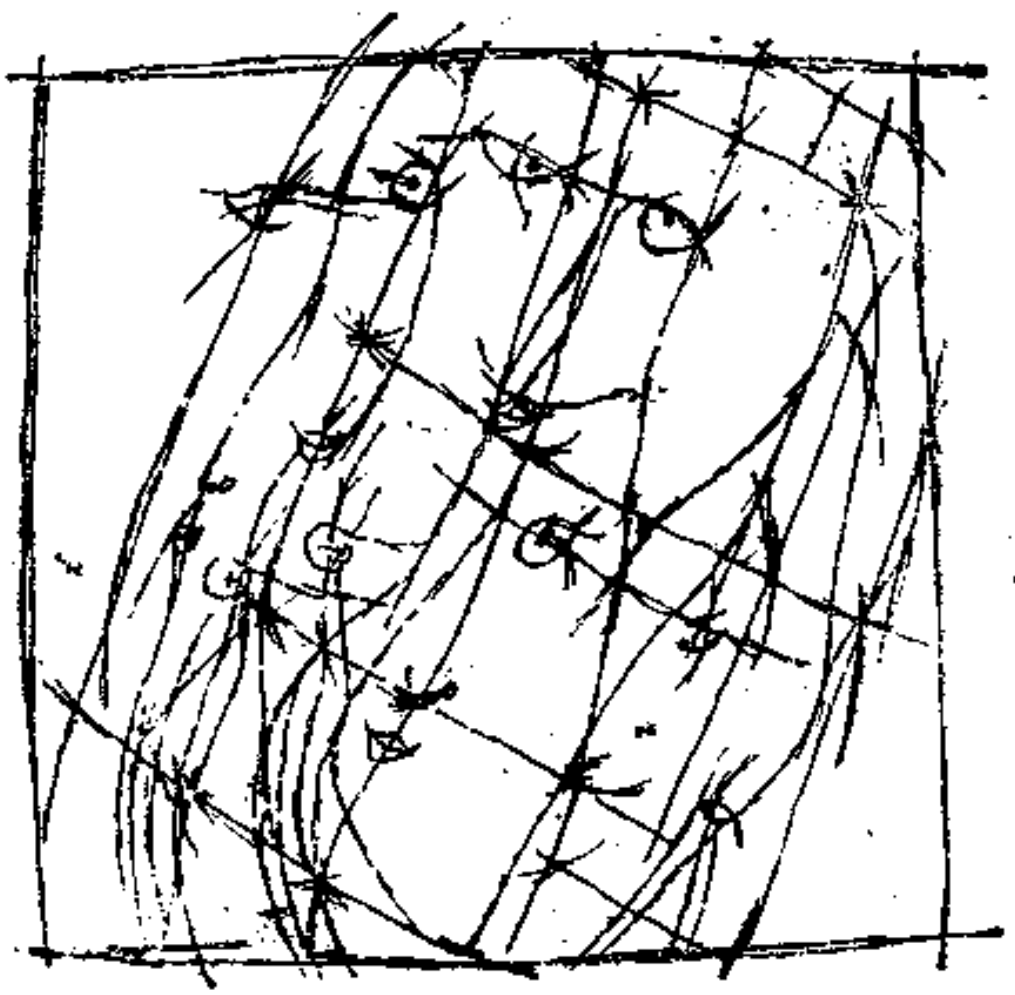
第一个问题是怎样重建科学和理性的基础？主观唯心主义否认独立于人意识之外的客体和事实，必然导致迄今为止科学所依赖的哲学基础的瓦解。而建构主义的有关客体的论述很类似于主观唯心主义的主张，因此，建构主义不能回避的是：如果没有独立于观察者之外的事实，那我们用什么来鉴别人对世界认识的真伪，什么是真理和谬误的试金石？利用本征态和客观实在等价能找到科学理性新的基础吗？第二个问题仍然是从量子力学开始的那种折磨人的科学和直观对立的荒诞性。月亮在无人看它时是真不存在吗？如果不是，我们怎样解释电子的行为？我们如何理解量子力学实验中那令人不可思议的传心术？推而广之，我们仍然回到那个唯物论和唯心论争论了1000多年的老问题，为什么人那么重要，没有它，世界真的不存在吗？很多时候，深刻的唯心论可以把许多具体问题讲得头头是道，可对于一个小孩子提的问题却很难回答，这就是在有人之前，世界究竟是否存在？建构主义提出的那个观察者和客体的互相依赖和整个认知系统和观察者

多层次的自我相关，虽然在语义上逃避了主观唯心论和唯物论的对立，但仍不能回避这个问题。只要我们承认人是大自然的创造物，则自然界的观察者是被自然界本身创造出来的。因此，在有人之前，世界是否存在？我们是否可能知道当人类出现之前世界是什么样子，如果能，当时没有观察者，它也不会是本征态，如果不能，今天的科学知识不是已经告诉我们很多地质年代，甚至宇宙大爆炸的细节了吗？

在这些简单而质朴的问题面前，很多聪明而深刻的哲学体系就象皇帝的新衣一样经不起考验。建构主义同样也碰到困难。因此，在第三章和第四章，我们准备分别回答这些问题，我认为一方面必须继承建构主义的很多重要成果，特别是彻底而深刻地挖掘本征态和认知结构封闭性的意义，另一方面，建构主义哲学对于我们是远远不够的，我们必须对它进行改建，因此我准备结合建构主义哲学对以上问题的一些论述进行分析，提出我自己的一些观点。建构主义也许正如建构这个名词的真实意义所表示的那样？它只是用来建立未来哲学的脚手架，我们只有在扬弃的基础上才能看清那正在形成的新的哲学大厦。

第三章

客观性和公共性



我的目的是教你从被伪装着的胡说八道中摆脱出来而进入那种特许的胡说八道。

——wittgenstein

对于主客观问题来说整个西方哲学史是一部辉煌的失败史。

——von Glasersfeld

3-1 对经验可靠性标准的重新考察

现在，让我们回到认识论基本问题上来，人怎样鉴别自己思想和经验的正确性？既然控制论已经证明所谓“客观实在”大多只是认知结构的本征态，那么直观唯物主义经验论所坚持的那种不依赖于人的建构的纯客观便没有普遍意义，它不能成为鉴别理论真伪的基石。建构主义不得不重新审查认识论最核心的问题。他们发现，几百年来直观的唯物主义经验论一直在犯一个重大的逻辑错误！

自从近代科学诞生以后，科学家意识到，为了认识“真理”必须区别哪些知识是不可靠的，是个人的偏见，幻觉，哪些是事实。他们找到一个重要的鉴别标准，这就是看它们是否依赖于个别观察者。伽利略曾这样写道：“事物的味道、颜色等等只是一些没有太大意义的外表的名称，它们是依赖观察者感觉的……”① 伽利略认为，只有物质的质量，空间位置、体积这些当时哲学家称为第一性质的东西才是不依赖于观察者的，它们是真正的客观存在。为了将观察者从科学事实的描述中排除出去，以得到一种与观察无关的纯客观的真理，科学理性主义确定了如下原则：“如果当一个科学观察是有效的，那么对于任何一个合格的科学家，只要有足够的时间和金钱设备，他应该可以重复这一实验，可以观察到同样的现象得到同样的结论”。② 也就是说科学理性是用排除作为观察者的个人来证明不依赖于观察者的客观存在！当某一个现象不仅仅在我做实验时可以观察到，任何一个科学家只要用同样方法做实验，他必定能看到同一现象，这就证明我看到的现实是与我的偏见和错觉无关的。他也必定是不依赖于“我”而存在的，这样作为观察

① ② Lynn segal: ≪The Dream of Reality≫. P18—P19

者的个人，可以排除，科学是一种与观察者无关的纯客观知识。

自16世纪以来，上述推理被科学家广泛接受，它是古典理性主义的基石。现在，让我们来深入探讨这一基本前提。首先，我们碰到的第一个问题是：排除观察者个人真的意味着排除一切观察者吗？当我观察一杯溶液时，发现它是红色的，我把它给别的观察者看，他们都说这是红色的，显然“红色”不是我的错觉，但能由此证明“红色”是与观察者无关的吗？当然不能！“红色”是观察者对特定频率光的知觉，对于一群色盲观察者，它就不是红色的。对于狗，红色没有任何意义！实际上，这里“红色”并不是一个与观察者无关的纯客观性，它只是对某一群观察者而言的“公共性”！古典理性主义用排除观察者个人的方法并没有证明纯客观的存在！他们犯了一个不易发现的逻辑错误，把观察者知识可以共享即具有某种公共的经验当作纯客观性。实际上只要我们使哲学推理严格化，可以发现，用实验的广泛可重复排除观察者个人偏见充其量只证明了人类的某些经验具有超越个人的普遍性，并没有把具有共性的人即具有相同神经结构的观察者排除出去！只要每个观察者与对象之间都能形成相同的认知结构，他们就能得到同样的本征

态。这本征态不依赖于某一特定观察者，但却和某一类观察者相同的认知结构有关！

“客观性”是经验的“公共性”，这个命题哲学家太熟悉了，他使人想起主观唯心主义和经验批判主义早就作出过的类似论述。也许，主观唯心主义对哲学的贡献正在于，它用看来是荒谬的语言指出，把共同经验和客观性相混淆大约是人类历史上常见而且是古老的错误，正因为如此，甚至在人类构词法的基本原则中，我们都可以发现它的影子，例如拉丁词根res意味着某物，实际上它的意义就是republic（公共的）。研究人类怎样错把公共性当作客观性，对于一个分析哲学家进行严格的思想体操虽然十分有趣，但对于科学理性却毫无用处。虽然“客观性”必定可以变成某种“公共性”，但逆命题并不成立，普遍的思想错误，群众的迷信，人们共同相信的流言，它们都是某种公共性！“公共性”并不是“客观性”。公共性并不能成为鉴别思想和经验真伪的基础。当然，在人类过去的几千年历史中，甚至今天在某些领域经验的公共性经常仍是鉴别真伪的标准，任何一个时代的人差不多都是把这个时代人们公认的东西当作真实的东西，这也正是人类迄今为止不得不在迷信的泥沼中挣扎的原因之一。是的，正是为了超越这种公认的错误，科学

理性才开始寻找区别真理和假象的试金石。但现在，那不依赖于人的纯客观事实似乎已被粉碎。那么又如何在人类思想中那混乱动荡的思想公共性中去寻找一个稳固的基石呢？

在这方面最有造就的建构主义者是生物学家兼哲学家 Maturana。他认为，既然排除观察者是不可能的，那为什么我们不能用科学本身来定义科学呢？科学观察的有效性不一定要诉诸于不可靠的客观性。虽然我们没法预言“客观的”月亮在某一时候真在某处，但可以预见在某种条件下我们可以共同具有月亮在某处的经验。那么我们只要精确刻画人类怎样达到共同经验的条件，就可以获得鉴别真理还是谬误的标准。他提出，科学理性所诉诸的鉴别真理的程序须满足如下四个步骤：①

第一步是做明确的区分，即明确条件性（虽然这些条件是和观察者有关的）。观察者必须列举出他企图观察或解释某一现象所必须的一切条件。这些条件包括观察者为了知觉某一现象必须实行的种

① Maturana, Humberto. Lecture "Biology of social system" "Biology of language: The epistemology of reality in Psychology and biology of Language and thought: Essays in honor of Eric lenneberg (1976) George A Miller and Elizabezh lenneberg (Eds) New York: Academic press. 也可参见《The Dream of Reality》第三章。

种操作。

第二步是构造假说。观察者提出一个普遍的解释系统。假说必须阐明某种机制，它是同第一个步骤刻画体系同构的系统，根据这个假说，只要设想假说中某些条件被实现（操作），假说的机制可以推出观察者想解释的现象。

第三步是计算。观察者根据假说系统计算另一个新的现象。

第四步是证明，观察者进行某种操作，看看它能否观察到通过第三步计算得到的现象，如果这一现象被观察到，则第二步的解释被证实，假说系统同构于操作系统的经验。

Maturana 以闪电为例对这四个步骤作了说明。第一步明确条件，它就是在夏天下雨时以及适当条件下你将看到闪电。第二步构造假说，云在摩擦中产生静电，它和地面的电位差导致放电，这就是闪电。第三步是计算，如果在云中安一个导电体接到地面，我可以让电容器充电。当电容器充电后，我们可以观察到放电时的电火花。第四部证明，我们放一个风筝到空中，并让一根导线将风筝与电容器相联，看看电容器是否放电。Maturana 指出，上述四步就是科学家用实验来鉴别理论构思是否正确的基本步骤，其中每一步都和观察者有

关，每一步所涉及的都只是观察者经验的公共性，这里没有独立于观察者的客观性，但这四个步骤组成一个有机的结构，它们可以区别科学还是伪科学，严格说来，科学真理可以定义为用上述步骤所达到的人类经验的公共性。它并不需要独立于观察者的客观性作为鉴别理论真伪的基础。

让我们来分析一下 Maturana 提出的程序。在我看来，Maturana 曾先对人类可以共享的经验进行了某种区分，第一类为在操作系统中获得的经验，人在实际操作中和对象耦合，可以获得有关对象的知识，这些知识我们可以称为操作系统的公共经验。Maturana的构想相当于认为，对于操作系统的公共经验，我们可以用严格限定条件的办法，使不同观察者的感觉经验趋于相同，这一类公共性，只要刻画它们的条件充分仔细，它们就是可靠的。第二个系统是思想、概念、观念系统。它是人用某一种机制来模拟那些在操作系统中可观察到的现象之间的联系。对于这一类系统理论的“公共性”是否正确则要通过严格的鉴别。但鉴别不是把思想观念和客观事实比较，而是先将假想的条件输入这个思想模型，一定会得到预期现象，我们可以把预期现象和操作系统的观察进行比较，当操作系统中获得的公共经验和思想系统的结果符合，则可

以认为思想系统的公共性正确。这里科学上常讲的用实验或用经验事实来鉴别理论，并不是用与观察者无关的纯客观来鉴别理论，实际上只是用操作系统的已经认同的公共经验来排除思想系统中的错误的过程，从而使理论思想系统也获得某种正确的公共性。因此，即使没有不依赖于观察者的纯客观，科学和理性的大厦也不会倒坍，人们可以把客观性放到括号里！

不能否认，Maturana 的分析十分精辟，他对科学方法的描述无疑是正确的，几百年来科学家也是这样工作的。用科学操作来定义科学，这种反朴归真的做法确实妙，Von Foerster所讲的第18只骆驼的故事，建构主义哲学家巧妙地把纯客观从科学理性的基础中排除了出去！但十分遗憾的是，建构主义哲学在这里却嘎然止步了，他们一旦发现，即使没有纯客观事实，科学理性的大厦也可以自然坚固地挺立时就心满意足了。他们并没有深入探讨科学理性的基础。因此，那些涉及科学理性基础的进一步深入的问题是建构主义论者无法回答的。

第一，为什么只要严格定义操作条件，我们就能保证操作系统的经验一定可靠呢？为什么操作系统的公共经验是可靠的，可以用它来作为鉴别其他系统的基础呢？实际上我们下面马上可以证明，建

构主义这一基本假定只是必要条件，而不是充分条件，在某种情况下虽然一群观察者尽可能使他们面临的操作系统所处的各种条件同一，但这并不能保证经验是可靠的！因此，不把更为复杂的情况考虑进去，建构主义的哲学大厦就是建立在沙滩上的，一旦碰到复杂情况，整个建构主义哲学大厦就要倒塌。

第二，用科学本身的结构来说明科学理性的合理性这本身只是巧妙地逃避了问题，今天理性主义面临的困难在于，我们不明白为什么用上述科学方法获得的知识是可靠的、正确的。为什么要把人的知识分成操作系统与理论系统，为什么理论系统要和操作系统同构，要用操作系统来鉴别，用别的方法来建立理论获得某种经验的公共性是否可以呢？它们是否会滋长迷信呢？为什么近400年来，科学家所用的方法是科学的？是否只有这种方法才能获得正确的知识呢？总之，Maturana 用科学本身来描述科学，并没有回答为什么科学是合理的这一当代理性主义面临的基本问题！

我发现，其实建构主义的困难恰恰在于他们并没有真正彻底继承控制论和系统论近几十年来取得的成果。他们太急于作某种哲学概括了，从客观实体等价于本征态抽象出独立于人的纯客观并不普遍

地存在，这在逻辑上也许没有错误，但这个结论却是一个表面而容易的哲学结论①。实际上，本征态以及与其相关的控制论和整体哲学已经蕴涵了更为深刻的成果，而建构主义者急于采集这块处女地上表面五光十色的花朵，却忘记了去挖掘埋藏在深处的哲学宝藏。

3-2 寻找新的奠基石

我发现，只要深入分析建构主义有关经验可靠性的鉴别方案，无论是Maturana的程序，还是伽利略提出的用排除个别观察者的办法来诉诸感觉经验的客观性，其背后都隐含着一个重要的认识论前提，这就是近代科学是严格地运用经验的可重复性来作为鉴别其真伪的标准的（而不是其它标准）。建构主义放弃客观性重建科学认识论的思路正是企图使哲学家重新回到这一基石。虽然，他们并没有

① 后面一章我将证明，这实际上是一个浅薄的正确结论。在某种意义上讲客观实在是不能放到括号里去的，只要我们变换讨论角度，（例如提出观察者与条件等价，把观察者用适当的条件来取代。）控制论的科学成果完全可用与观察者无关的客观语言描述。但是，为了保持讨论的顺利展开，我们先不谈是否有独立于观察者的客观实在问题，而从建构主义熟悉的术语和逻辑以及吸收控制论具体成果开始一步一步严格展开我们的讨论。

在这一基石上盖起真正的哲学大厦，但已为我们清理干净覆盖在这一基础之上的几百年来错误和偏见的杂草，使我们能真正看清这一块基石。

确实，科学是建立在一个十分简单而深刻的前提之上的，只有当某些经验可以普遍的重复时，① 它们才是可靠的。至于这些经验与观察者有关还是可以独立于观察者，这本身无关紧要！这本身是一个十分朴实但十分牢固的基础（虽然人们至今还不明白为什么这个基础是对的，为什么它对人类文明如此重要）。为了理解它的含义哲学家却将其误解为我们必须把不依赖于观察者的纯客观当作鉴别思想真伪的原则，（确实这两个前提十分相近，但毕竟是不等价的）。这种误解有点象维纳在《控制论》一书中讲过的那个魔术师徒弟的故事。魔术师徒弟从师傅那里学来了某些咒语，他便命令一把扫帚来代替他挑水。但是他并没有真正理解那些咒语，结果他

① 必须指出，可重复性有双重含义，一重意义是某一现象（或人类经验）可以不止一次地重复出现，另一重含义是社会化，即某种现象可以被一群观察者（不只一个）观察到和确认。伽利略提出的不依赖个别观察者经验在某种程度上是强调后一种含义，实际上，这两种含义是不可分割的，我们在后面有关结构稳定性的讨论中，将证明这一点。关于经验可靠性和可重复性的关系是一个值得进一步深入展开的项目，凡是可重复的经验都是可靠的，但逆命题是否成立？这是科学方法论必须深入讨论的问题，它涉及到科学规范的基本结构。

无法使扫帚停下来，扫帚不断挑水，水溢出水缸，差一点把这位徒弟淹死。400年前，科学处于童年时代时，用客观性来作为鉴别经验真伪的基础确实大大促进了科学发展。当时，这两个表述之间微妙的差别无关紧要，但当20世纪科学长驱直入到微观世界，哲学家终于意识到不依赖于观察者的纯客观是不能无条件地成立的，因而用纯客观事实来鉴别理论的真伪是不可能的。他们以为整个理性的大厦必然倒塌。但是科学发展的机制却并没有因为哲学家这一新发现而停止工作，因为科学家从来不是用纯客观而是用观察(经验)的可重复性来鉴别实验的真伪的！同200年前一样，今天那些研究量子物理学的科学共同体每天依然可以毫无困难地鉴别哪些理论是对的，哪些实验是真的，那些则是假的。结果被非理性主义洪水淹没的并非是科学，而只是误解科学和理性的粗心大意的哲学家。

我认为，为了完成20世纪科学理性的重建，今天哲学家正确的态度是：我们必须比以往哲学家更为小心而深刻地思考这一鉴别经验真伪的科学原则，并在这一基石上重新筑起严格的哲学大厦。为了整个探讨在逻辑上的严密和精确性，我暂时回避脱离于观察者客观世界是否真的存在这一问题，小心翼翼地从观察可重复性出发来阐明理性的基础。

而把客观性疑难放到下一章讨论。

首先，让我们考察一下观察者在操作系统中的经验可以普遍重复这究竟意味着什么，为什么它对科学如此重要？显然观察者经验的可重复性包含两重含义：第一，作为观察者个人某一经验的可重复，它意味着观察者可以反复观察到某一种特定的现象，只要他进行某种特定的操作，他就能进入他曾进入过的某一种特定的环境①（注意，这里包括某一现象以一确定的概率重复）。正如目前通讯系统中用可重复性作为可靠性标准一样，它是科学可靠性甚至是预见性的基础。经验可重复的第二重含义是不仅仅这一个观察者可以获得这一经验，社会上其他任何观察者只要实现相同的条件，他们也能进入相同的环境。这一点保证了属于某一观察者的个人经验社会化的可能性，② 社会化意味着这类经验可以积累，可以在积累中进步，并且它也潜在地确认了这种知识是可以转变为技术的。实际上，正是这两个条件保证了使得科学知识具有它和人类其他知识不同的重大特点！那么，观察者哪一类感觉和

① 注意，观察者进行某种操作就意味着它进行某种条件控制或选择，因此，我们可以用对观察条件的控制或可控制地重复来严格定义它。（这种可控性并不是指现象本身成为可控，可是观察者观察到这一现象的条件尽量成为可控。）

② 我们把对一群观察者可重复称为可社会化。

经验可以满足个人可重复性条件呢？我们马上发现：它是内稳态！认知结构的内稳态一定具有某种程度的可重复性！

我认为，应该在认识论中提出一个基本原理，这就是：人类可重复的经验的核心组成部分必定是他和某一对象构成的认知结构内稳态。我发现，它为建立今后科学理性的大厦提供了基础性原理，并可由它证明科学理性的基构结构和种种其他准则。建构主义者在分析客观实在等价于认知结构本征态的哲学意义时，只注重了本征态依赖于观察者这一个方面，对本征态是内稳态这一点却没有给予足够的重视。实际上，作为客观存在的神经网络的任何本征态，在外界微小干扰存在时能保持不变（或有纠正偏差的能力）①，也就是说它具有稳定性，这正是任何一个观察者和外界黑箱耦合时他的某种经验的可重复性的基础。任何一个观察者在认知结构中能获得很多经验，那些不是内稳态的感觉会如昙花一现，人们不能鉴别它是不是错觉。而只有那些有关内稳态的经验才是可以排除偶然干扰而反复出现的。这样我们就可以理解，科学理性为什么一定要强调用操作系统中获得的公共经验来鉴别其它经

① 见整体的哲学有关章节。

性。因为只有一个如图2.14的操作系统，观察者和外部黑箱才能形成封闭性耦合，它才能造就内稳态。对于那些非操作系统（例如纯观察系统，想象系统），由于没有形成封闭的认知结构，或虽形成封闭结构但不完备，就不一定具备内稳态，这些经验即使对于个人也不一定是可以重复的。①

那么，我们又如何保证某一观察者个人的经验可以社会化成为所有观察者共同的公共操作经验呢？显然这就是许多封闭的认知结构怎样才可能具有相同的内稳态的问题。答案是不难找到的，第一个条件是：每一个由观察者和认知对象组成的耦合系统都是相同的②！当观察诸具有相同的神经结构，那么我们只要确认与观察者耦合的系统相同，就能证明两个认知结构的同一，于是观察者必须尽可能详细地规定操作，以及与它耦合的对象，只有在这详细的规定中，两个观察者才能对比他们和外界耦合成的认知结构封闭网是否相同，当他们确保了两者结构相同的条件时，则可以认为他们与外界

① 对于一个纯观察系统（观察者对述不只有影响的可能），是否具有内稳态，这是一个十分有趣的问题。一般说来，这不具有内稳态，但在某些条件下仍可能有，3.4节我们将对这一问题进行深入讨论，在4.1节中我们对客观的内稳态和认知结构内稳态作严格区分。

② 至于在技术上如何实现这一点我们暂不考虑。

耦合可以得到相同的内稳态。这样属于观察者个人的本征态才可以属于社会。总之，经验可重复性的另一重含义——可社会化，实际上只是意味着当我们按对有关认知结构的操作的详尽规定重新构造一个新的系统，我们就可以重复得到同样的内稳态。

现在，读者已经可以感觉到，只要利用内稳态的各种性质，我们原则上可以将3.1节Maturana所提出的鉴别科学知识真伪的那些必须步骤从理论上推演出来！但是如果我们仅仅只能做到这一点，我们所做的原则上不过是属于进一步加固建构主义已经建起的哲学框架罢了，还谈不上超越它。然而，事实上，利用内稳态来研究经验可重复性的基础必定要超出建构主义哲学。因为我们可以用内稳态深入讨论（例如结构稳定性问题）证明，Maturana所讲的程序仅仅是鉴别经验是否正确的必要条件，而不是充分条件，在某些情况中，即使Maturana所讲的整个程序都满足，我们仍然设法保证观察者经验的可重复性，特别是社会可重复性。这时鉴别经验真伪的问题显示出它错综复杂的深刻性，这也正是科学真理结构最深入最吸引人的方面。我们后面将证明，内稳态要有社会化的可能，必定需要系统的结构稳定性。它是一种比建构

主义包容度更为广阔的哲学①。

3-3 同一性疑难和结构稳定性

我认为，建构主义不用独立于观察者的纯客观性作为鉴别经验可靠性的基础，确实使理性的严格化大大前进了一步。但是由于他们一直没有对作为本征态的稳定性给于足够重视，这就造成其整个哲学构架有一个巨大的逻辑漏洞，他们认为只要某个观察者对操作系统各种变量（观察条件）进行详尽地区分，我们就在原则上可以设计和达到与这个观察系统完全一样的系统，从而使各个系统本征态相同。而这一点实际上是做不到的。

一个科学家虽然尽量严格地根据别的科学家对一个实验的描述去重复实现这个实验条件，例如用同样的观察仪器，控制同样的温度、压力……用同样的操作程序，但事实上，要实现两个观察系统（认知结构）完全同一是不可能的。温度总有零点几个k°的误差，实验室的磁场强度，空气里正离子浓度，实验对象离月球的位置……实验室外面的风速等等，都会有不同（任何两个观察者的神经系统

① 见本书4.4节。

也必然有微小不同！）。其实，任何实验科学家在做实验时除了去实现建构主义强调的明确相同的操作条件外，必定同时去做另一件哲学家经常忽略的事情，这就是去计算各种误差，并估计预期现象误差可允许的错误范围，只有当预期现象在误差范围内被观察到，实验才算被重复。超出误差范围和一点误差都没有，都是使科学家极为不安的事情。在误差范围之外，表明实验没有重复。没有误差常常也意味着实验一定在某个环节上出了毛病。科学史上大量事例证明，当某一实验一点误差都没有时，这个实验往往是有问题的，因为观察者是生活在误差和不可控微小的干扰的海洋中的！

忘记了微小的干扰无处不在，表面上几乎是一个无关紧要的忽略，但这一疏忽却足以动摇整个建构主义哲学基础，我们怎么能担保，这些微小干扰和误差不会导致失之毫厘差之千里的后果呢？不考虑微小误差而假定抽象的同一这是古典哲学家的出发点，而分析怎样在干扰和误差的海洋中做到基本同一这正是近代控制论思想的精神，非常奇怪，在这个问题上起源于控制论的建构主义者的思路则是类似于古典哲学的①。

① 我们后面将指出，不确定性的存在，干扰的存在将成为今后新哲学构架的重要基础。

也许，那个著名的逻辑驴子的故事很能反映忽略微小干扰带来的判断失误。据说，一个哲学家对一头驴子进行了长时间的逻辑训练，最后他为了考验这头驴子是否真的完全用逻辑来决定它的行动。他做了一个著名的实验。他设计了两堆大小、颜色、香味完全一样的干草堆，然后把驴子不偏不依地放在这两堆干草之间。他断言这只驴子由于用逻辑思维，完全一样的条件使它不能决定先吃那一堆干草（先吃哪一堆干草是要有充分理由的，而这两堆干草完全一样，驴子离它们的距离也完全一样），结果会饿死在两堆干草之间。这个故事当然是一个笑话。事实上任何一头逻辑驴子都不会饿死在两堆干草之间，它总去吃某一堆干草。这倒不是这头驴子不可能真正用逻辑思考，而在于干扰的存在和这个系统刚好是结构不稳定的！

我们假定可以用计算机来设计一架真正的逻辑驴子，它吃哪一堆干草的决定完全取决它离干草的距离。一开始我们把这架计算机放在离两堆干草的绝对准确的等距的点上。

在不考虑误差和干扰时，我们可以得到逻辑驴子这个故事描述的结果，计算机永远处于两堆干草之间不动。但实际情况如何呢？计算机是处于大地的震动，风的影响等等干扰之中的，只要微小的干

扰使它偏离这一堆或那一堆，都可以导致它选择两堆干草中的任何一堆。

逻辑驴子的例子给我们一个启发，在微小干扰的作用下即使两个极为相似的（几乎同一的）系统必定有两种可能，第一种可能是，即使微小干扰存在，它们的内稳态还是相同，即我们可以说它们同一。另一种可能是它们是结构不稳定的，只要这两个系统的条件有微小差别，它们的内稳态就会完全不同。因此当我们分析一个观察者经验可以被另一个观察者重复的条件时，必须研究整个系统的结构稳定性。

为了考察结构微小变化误差对本征态的影响，在此我有必要引用一下我在《整体的哲学》一书中提出的研究结构稳定性的方法。结构稳定性是一个相当复杂的数学概念，但是我发现只要采用自耦合分析，则可以从十分简明的结论中领悟到某些深刻的哲学结论。

对于如图2.8那样的典型的自耦合系统，我们可以设想整个系统的功能函数F是依赖参数a的。当a取不同值时，F的形式不同，它表示自耦合系统的结构不同，现在让我们来考察两个结构基本相同的自耦合系统。一个的功能函数为F(a)（图3.1A），另一个只是参数a受到误差的干扰，是F（a+△a）

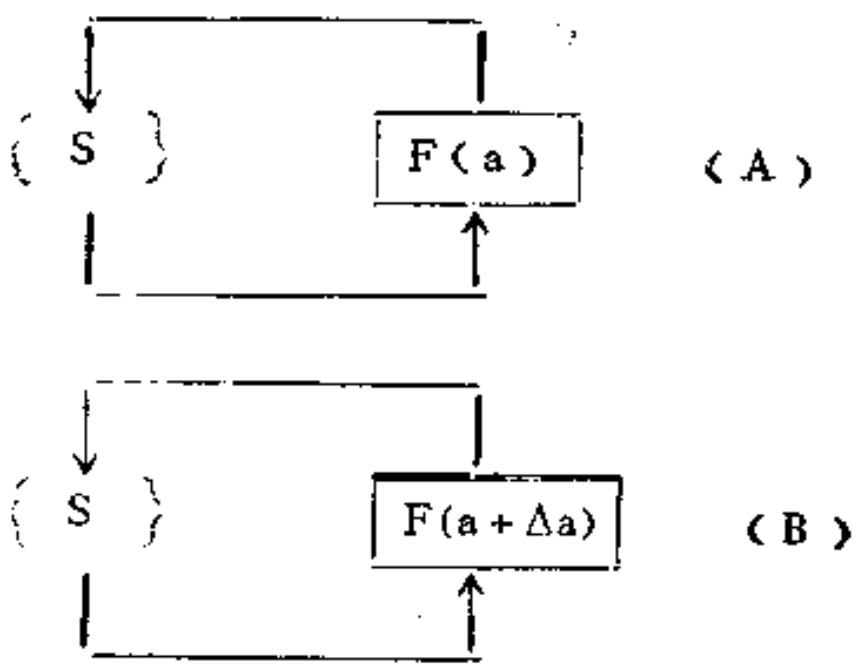


图3.1

（图3.1B）。我们可以认为它们分别代表相当近似的两个观察者的认知结构。这两个系统本征态So有什么不同呢？根据本征方程（2.1），我们有：

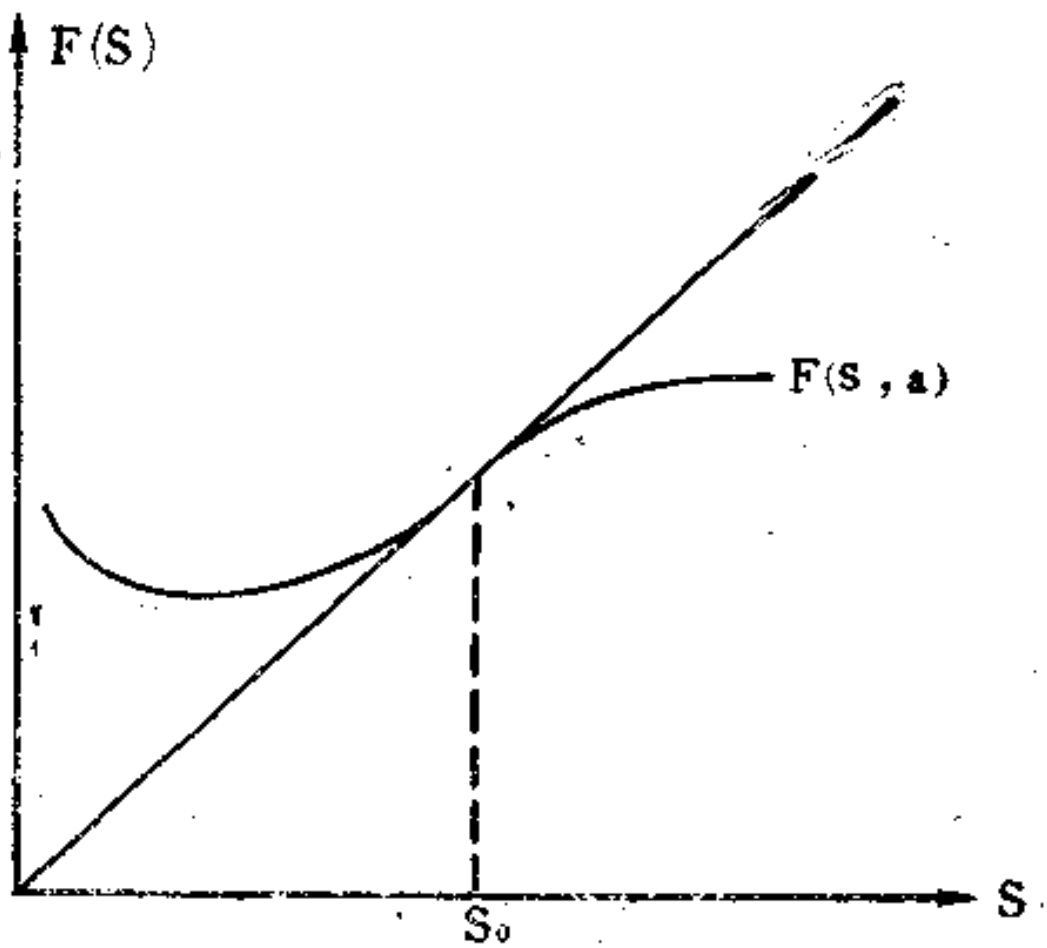
$$So = F(So)$$

当F(S)是一般的非线性函数（而不是运算子）时，本征态可以用珠网法求得，这时So为内稳态的条件是①：

$$So = F(So, a)$$

$$-1 < \frac{\partial F}{\partial S}\Big|_{S=So} = F's(So, a) < 1$$（当F's（So，a）=1时，必须考虑高阶导数）。

①有关这方面的详细讨论可以参见《整体的哲学》第5章和其他有关章节。



(A)

图3.2 结构不稳定的内稳态

显然当a受到干扰，变成a + △a时，对于图3.1 B所示的系统内稳态为So + △So，它也满足相应的本征方程：

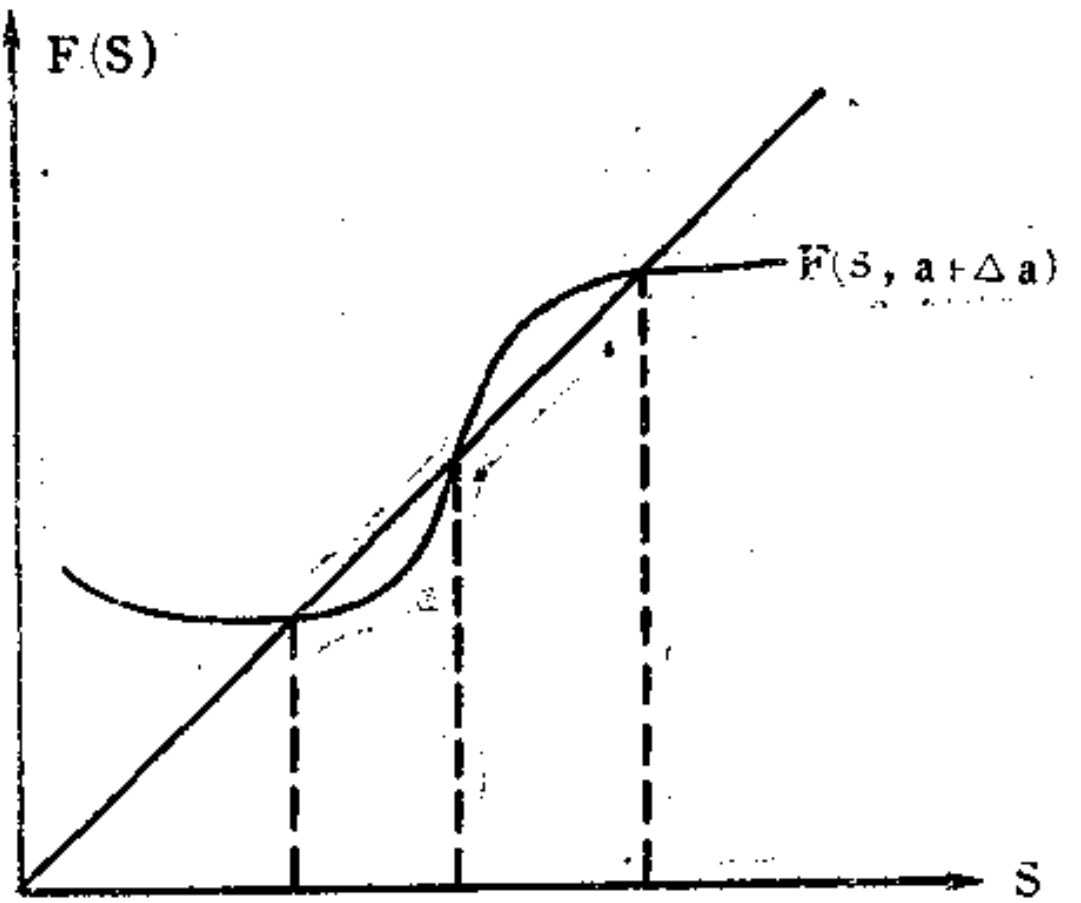
$$So + \triangle So = F(So + \triangle So,\ a + \triangle a)$$

将方程右边用门级数展开后有：

$$So + \triangle So = F(So,\ a) + F's(So,\ a)\triangle So + F'a(So,\ a)\triangle a$$

考虑（3.1）式，我们可以求得△So为：

$$\triangle So = \frac{F'a(So,\ a)}{1 - F's(So,\ a)} \cdot \triangle a \qquad (3.2)$$



(B)

我们从（3.2）式中可以得到十分重要的结果，显然F′a（Soa）≒0，那么当F′a（So，a）≒1时，只要△a→o必定有：△So→o，即当参数变化很小时内稳态变化也很少。F′s（So，a）≒1就是指自耦合系统结构稳定，于是对于那些结构稳定的系统，只要我们使自耦合系统B的结构充分接近自耦合系统A时，B的内稳态也可以充分接近A的内稳态。但是，当F′s（Soa）→1时，即使△a→o两个系统内稳态也可以有很大的不同。F′s（Soa）→1

就是指自耦合系统结构不稳定。这时，虽然我们尽可能使3.1自耦合系统B的结构接近于自耦合系统A，但无论如何它们结构不能完全同一，只要有一点点误差△a，它们的内稳态就可以大相庭径。

图3.2给出一个结构不稳定的内稳态的实例。由于功能函数F（S）在So处和对角线相切（即斜率F′So（SOoa）=1），使得它是结构不稳定的，但在So点F（s）的高级导数不等于一，这就保证了当参数不受干扰的So仍是内稳态［它满足内稳态必须遵循的条件（3.1），用珠网法对曲线作图，也同样可以证明当So受到干扰离开平衡点时，自耦合系统可以产生一个变换使系统回到So］。但一旦参数a有微小改变，系统的内稳态就与原先完全不同。例如图3.2B中的系统有三个本征态。

3-4 人体的结构稳定性：为什么有清醒的直观世界

当F（s.a）不是非线性函数而是非线性运算子时，上一节讨论的结果也是普遍成立的。这样我们就得到一个十分重要的结论：当人认知结构是结构不稳定时，即使人们按照Maturana所要求的尽可能使两个规定操作系统的各项条件相同，两个不同的

观察者也不会具有共同的经验。只要两个操作系统（认知结构）有无穷小差别，就阻碍了一个操作系统的经验在另一个操作系统重复。因此，我们必须把那种对个别观察者在某种特定条件下可重复的经验和对一群观察者可重复的经验严格区别开来。认知结构的内稳态充其量只保证了某一个观察者某些经验可重复，但一个具有内稳态的认知结构可以是结构不稳定的，这时我们不能保证别的观察者可以重复他的经验，即使别的观察者想尽办法去模仿他的观察条件也不行。

这样我们就得到了用于建造新的认识论大厦的基础性原理：如果我们以操作经验普遍地可重复性（特别是指可以社会化）作为鉴别某一个观察者的经验是否可靠的最后标准，那么当仅当一群观察者有着共同的结构稳定的认知结构，这个认知结构中的内稳态才是真正可以普遍地社会地重复的。这些结构稳定的认知结构的内稳态是观察者可靠的经验，只有它们才能作为事实存在①，它们是用于鉴别理论和其他各种经验的最后标准，并构成人类整个理性的基础。

当我们利用上述原理对人类经验进行初步分析

① 严格地说，一般的结构稳定的组织系统的内稳态（包括结构稳定的认知结构）构成实在和理性的基础（见本书第四章）

时，就可以推出，人的感觉—操作系统获得的各种经验（基本经验）必然由三大类构成。一大类是结构稳定的认知结构的内稳态，它们满足个人可重复和社会化的要求，另一类是那些认知结构的非内稳态，这类经验是不可重复的，它们常常和错觉、误差、幻听以及种种不可思议的事件混杂在一起而不可分离。在这部分经验中，大部分是假象，但也有部分经验是真实的，因为他们只是由于条件所限（例如在某个时代还不可能形成结构稳定的认知结构）不能具备广泛的可重复性，但不排除今后能够重复。第三类是介于两者之间的经验，即那些结构不稳定认知系统的内稳态，虽然对于某一个个人的认知系统来说，它是内稳态，内稳态保证了它具有个人可重复性，但这又要求参数绝对同一作为条件。因此，这种经验即使对这个观察者个人，也往往并非绝对可重复，因为他每次观察构成的认知结构不一定能保证参数绝对同一，这种经验只有个别观察者偶然地能重复！

令人惊讶的是，这些推论和人类经验可重复性种种复杂情况十分符合。凡是那些人类可以共享的作为真实的经验，只要我们深入分析，就会发现它们都以认知结构的结构稳定性为基础。“我认为这个球是圆的别人也这样认为，我看这杯硫酸铜溶液

是蓝色的，别人也不否认，我看到的拨浪鼓形状与别人看到的拨浪鼓完全同一”。这些公共经验因为具有社会普遍可重复性，人们都同意它代表客观实在。实际上，严格地讲这些经验之所以可以共享，可以成为公共的，关键在于它们是对每个观察者来说都是相同的本征态，而不同观察者本征态之所以可以做到互相同一，这是因为人们有着相同的身体构造，相同的神经系统，相同的视觉感受器，相同的手（可以对外界进行同类操作）。相同的身体构造保证作为观察者的人与同一环境耦合时，形成几乎相同的认知封闭网，而且这些认知结构是结构稳定的。这样，虽然人与人之间有微小差别存在，但它们的本征态几乎完全相同。这是人可以共享很多日常生活中的经验的基本原因。如果你同一个具有青蛙视觉系统的人去交流有关周围环境的知识，你会发现很难和它有公共的经验。今天科学家对青蛙视觉系统的研究表明，青蛙视觉系统的本征态和人是大不相同的。

显然，一个结构稳定的认知系统中的内稳态一定是个人可以重复的，但某一个人认知结构中的内稳态不一定是结构稳定的，这就意味着并不是任何一个观察者个人可重复的经验，一定可以转化成社会普遍的公共经验的。我们可以举出许多例子，例

如：气功、瑜珈术以及某些个别人特有的特殊功能。这些都是个别观察者所拥有的独特的个人经验，这些经验虽然对于这个特定的观察者在某种条件下是可以经常重复的，它是这个观察者个人的内稳态，但无论别的观察者怎样模仿，都不可能重复这个特殊个人的经验。这一类事情不仅出现在日常生活中，甚至对于某些十分高超的技艺，也是如此。中国古代寓言中那个著名的制轮子工匠，他的技艺得之于心，应之于手。对于他个人，他能使自己的运动肌输出充分准确可靠，使他的技艺具有很大的可重复性，这种经验肯定是他个人的内稳态，但他要将这种技艺传给他儿子却不可能。当然，必须指出，对于很多技艺来说，它们不可能社会化除了系统结构不稳定外，还有另一个原因，这就是别人没法模仿这些系统，当然一个观察者模仿另一个观察者的认知结构除了结构稳定性条件外，还需具备另一些条件。否则，即使是某一个观察者结构稳定的认知结构，也是不可能社会化的，历史上很多失传技艺大约多属于这种情况。总之，对于每个个人，那些可重复的经验是他那大脑经验记忆海洋中坚实的岛屿。它们代表了观察者正常的理智和清醒状态。因此我认为，个人知识结构的内稳态（包括结构不稳定的内稳态和那些虽结构稳定但不能社会

化的内稳态）就是人清醒的直观世界。

由于只有那些结构稳定的可社会化的认知结构的内稳态才能成为社会公认的事实，那么对于正常的人，哪些认知结构一定可以社会化呢？显然由于人身体结构的相同使人掌握一些共同的可操作变量，在和日常生活中认识对象耦合时，所有正常人都能构成类似的认知结构，这一类结构稳定的认知结构的内稳态就是所谓的常识，它们在人类的日常生活中起着核心作用。它们是人类积累下来的经验中最可靠的部分。人们常说的用客观事实来鉴别就是指用这一类经验来作为鉴别感觉和经验的标准。因此它们就是人类某一个时代的社会化的直观理性，代表了人类那坚持常识合理的理性精神。

如果人仅仅满足于这个直观的世界，他们知足常乐，并不企图去鉴别他们关于星空，雷电，疾病以及苍海桑田这些超出日常生活以外的观察经验和想象的可靠性，那么自然界天赋给人类的身体结构的基本同一，即基因决定每个正常人都享有的基本相同的手和眼以及大脑、神经系统，这已经足够了。人类完全可以用这些天生自耦合系统结构稳定性造就的内稳态来鉴别那虚假的表象，区分错觉和流言甚至神话迷信，而成为一个正常的清醒的、具有直观理性的人。但是，一旦他们企图扩充他们的经验范

围，去鉴别那些日常生活以外的经验和观察是否可靠，那些奇奇怪怪观察是否可以社会地重复，问题就出现了！因为他们必须和一些新的未曾定义过的观察对象耦合，他们进入了一个新的世界。在日常环境中进化而来的人的天生的身体结构的同一，不能保证这些新的奇奇怪怪的耦合系统具有相同的结构，更不能保证其稳定性。因此，为了使人类那社会可重复的经验（它们是真理）不断地扩充，这时就需要确立一种原则，即我们如何保证新形成的认知结构中的经验知识是内稳态，而且它们是结构稳定的呢？这是一个十分复杂而迷人的问题，它也就是科学理性的秘密！

3-5 结构稳定性的扩张：科学以人为中心

根据上一节的研究，自耦合系统结构稳定分析已经在理论上为确立正确的科学认识论提供了答案。无论人们与怎样新的研究对象耦合，只要任意一个观察者保证他和对象构成的自耦合系统与别的观察者形成的系统基本一致（可以有微小误差），而且只要这些自耦合系统结构稳定，我们就可以保证观察经验可以被每个观察者重复，新的经验是可以社会化的。它们必定是一种真实而正确的经验。

我们可以用严格的形式语言将这一结论表述如下：

当某一观察者之和某一新研究对象构成一个自耦合系统时，这个系统的结构可以由一个参数集 $A_i = \{a_1, a_2 \cdots\cdots\}$ 规定，那么当别的观察者只要实现这一参数集 $A_i \pm \triangle A_i$，而且当这个系统是结构稳定时，这些观察者可以获得普遍可重复的新观察经验B。他们得到的新知识B必定是真的可靠的。从理论上讲，上述定理完美无缺，它使得在日常生活以外怎样不断获得新的可靠经验这一问题已经解决。在控制论哲学中，无论对于科学还是常识，用于获得可靠经验的理性原则是一样的。但是一旦我们严格分析上述理论构想的可行性，马上会发现存在着一个实际困难。

新经验 $\{B_i\}$ 的可靠性和社会可重复性除了取决于整个认知结构的稳定外，还必须保证每个观察者都可以实现参数集：$\{A_i\} \pm \triangle A$，显然，这就要求参数集 $\{A_i\}$ 必定首先是社会化或者可以社会化，即是可以被观察者广泛重复的。但我们如何保证这一点呢？否则一切都是空中楼阁，构造相同的认知结构理论上讲起来并不难，但实际上做不到。我认为，正是为了保证一定能做到这一点，近代科学确立了一个认识论的基本规范，这就是用受控实验来发现新现象的原则。

我们前面已论证过，对于一群观察者共同的认知结构，如果它结构稳定，其内稳态必定是可以社会化，被大家无误重复的，那么我们只要让 $\{A_i\}$ 是这群观察者已经掌握的结构稳定认知结构的内稳态，那困难不就迎刃而解了吗？

也就是说，为了保证新知识的可靠，我们必须实行如下认识程序来扩充新知识。一开始，一群观察者必须共同审视那各人都可以具备的共同的结构稳定的认知结构(1)，由于这个认知结构（1）中的内稳态是可靠的，它们是可以被观察者广泛重复的，那么这群观察者就可以进一步利用这些已经掌握的内稳态组合成一个结构稳定的 $\{A_i\}$ 集①，即用这些已经掌握的内稳态来建立一个新的认知结构(2)，

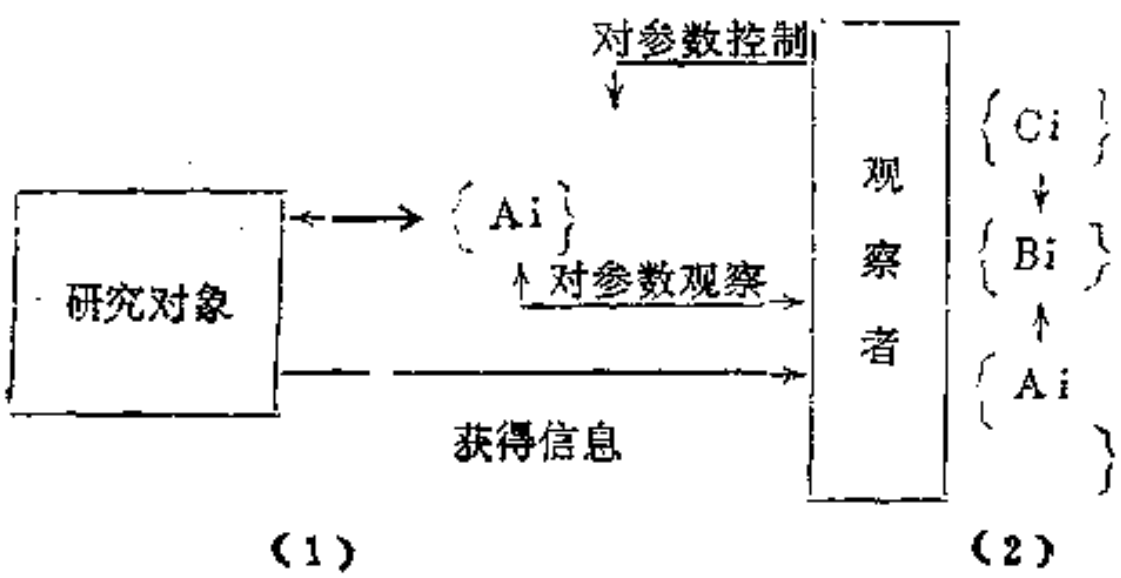


图3.3 受控实验结构与科学的扩张

① $\{A_i\}$ 可以有一定结构，也可以是一个时间序列。

当这个新结构（2）是结构稳定时，这种新建立的认知结构一定是可以社会化的，可以重复的。然后当在这个新认知基础上，当我们观察到新的结构稳定的内稳态B时，就一定是新的可靠的经验。在这个程序中，最为关键的要点是观察某一新现象的认知结构参数集$\{A_i\}$一定要是这群观察者共同的内稳态，甚至它们大多是人类已掌握的可控变量。我们马上发现这正是科学家们早已奉为金科玉律的受控实验原则！

众所周知，近代科学开始于实验科学的兴起，而所谓实验科学的建立正是指如下“受控实验”原则在探索各个领域的自然现象时被应用：“科学家必须在严格控制条件下进行实验，他在报告自己实验成果时，必须准确刻画自己观察到某一现象的特定条件。”人们常常很奇怪，为什么受控实验原则那么重要，为什么自16世纪受控实验原则建立后，科学很快脱离自己的原始蒙昧阶段，开始了历史上从未有过的加速发展。如果仅仅根据字面上的定义，受控实验原则是很容易被误解的（实际上今天很多哲学家还沉浸在这种误解中！），由于受控实验原则要求科学家在严格控制条件下观察某一新现象，人们常以为这一原则的重要是因为它要求科学家准确地刻画某一新现象的条件性。实际上受控实

验原则的关键在两点：第一，实验必须是结构稳定的系统，如果系统结构不稳定，观察到的新现象不能算是一个新现象。第二，条件必须是受控的，即可以脱离个别观察者而为其他观察者实现，也就是它必须是一群观察者原来已经确认过的（或可以确认的）内稳态。如果今天一位炼金家声称他发现了某种新自然现象，但它依赖的条件是他本人的精神处于某一特殊状态，科学界并不理睬这位炼金术士，因为他所陈述的条件不是一个可以社会化的复控变量，不是现在科学界已掌握的内稳态！正是这两个条件保证了新经验{B_1}是可靠的。如果没有这两个条件，仅仅是要求观察者详尽而准确地描述观察新现象的条件，那么可以说几千年以前人们已经这么做了，无论是亚里士多德还是普尼林，都很详尽地描述了有关新现象的各种条件。但是，只要条件集{A}不是人类已经掌握的内稳态，这样的观察仍是不可重复的，人们仍然不能把假象干扰和可靠的经验区别开来。①

正因为如此，受控实验原则的确立，意味着人类在可靠经验的扩充方面出现了一个伟大的革命，

①例如鲁迅写到他童年有关他“父亲”的病时曾举过草医的例子，这些郎中认为治某种病的某种药引子有着十分严格的限定，这些条件并非都满足受控实验的规范。

人类能象建立金字塔一样把新的可靠经验建立在原有可靠经验的基础之上。人们只要利用原来已确立的内稳态，积极在这个基础上进行各式各样的组合，建立新的认知结构，人类必定会有所收获（请回想一下法拉弟怎样做实验）。也许科学家本身并没有意识到，实际上他必定要求科学观察按照一个合理的程序展开。首先人类先利用那些已经掌握的结构稳定的内稳态系 $\{A_i\}$。然后利用这个集合的元素的各种组合来无误地确立那些普遍的能重复的可靠新认知结构（图3.3（1））。在这个结构中得到可靠的新经验B。我们假定集合 $\{B_i\}$ 为一切利用 $\{A_i\}$ 各种组合所能形成的结构稳定认知结构的内稳态。这样，我们在进一步扩大经验时必定可以从集合 $\{B_i\}$ 出发建立更复杂的认知结构，并在这种结构中获得新的更大的内稳态 $\{C_i\}$ 这样就保证了可靠的经验从集合 $\{A_i\}$ 向 $\{B_i\}$、$\{C_i\}$ 这样一级一级扩张（图3·3（2））。这里 $\{A_i\}$、$\{B_i\}$、$\{C_i\}$……就是人们常讲科学在不断发现新的“科学事实”。受控实验的重要性正在于它确立了在科学上不断扩充新的可靠经验的基本方法。

现在我们可以来总结一下建立在系统论认知结构稳定性之上的鉴别经验是否可靠的认识论原则和

直观的（形而上学的）反映论认识论的基本差别了。

第一，科学从来只是用操作经验的可重复性来鉴别经验的真假，但直观唯物论将其误解为应用独立于观察者的纯客观来作为经验是否可靠的标准。而严格分析表明，是否有独立于观察者之外的客观存在，这与经验可靠性鉴别准则是两个不同的问题。那些社会化的可重复的操作经验不一定是独立于观察者的，它们只要是结构稳定的认知结构中的内稳态，就保证了他们的可靠性。例如我们在受控实验中获得的不断扩张内稳态集 $\{A_i\}$、$\{B_i\}$、$\{C_i\}$，它们是科学事实，但并不一定是独立于观察者的客观实在。因此，发现科学事实是和观察者有关的这本身并不会动摇（实际上也从没有动摇过）用科学事实来鉴别理论的原则。这一点原则上建构主义已经指出过。

第二，既然科学只证明了操作经验的可重复性是鉴别经验是否可靠的唯一标准。那么只有结构稳定的认知结构中的经验才是建构科学理论的基础人们只能用某一观察是否对所有观察者可重复（而不是对个别观察者可重复）来鉴别这一经验是不是假象而别无它择。那么，根据这个标准，我们可以推出在科学界至今恪守的一条不可动摇的原则："一

个新现象，只有当它可以被科学共同体共同观察到，即观察可以社会化时，这个现象才能算一个真实的现象，它才是科学研究的对象”①！

这条原则是直观唯物主义很难理解的。直观唯物主义由于把不依赖于人的客观存在误解为鉴别人经验真伪的基石，于是，一个新现象只要被认为是客观的，那么它就应该成为科学研究的对象，而不管它是否可以被观察者重复！因此直观唯物主义者常常抱怨科学界的保守，因为严肃的科学界至今拒绝把心灵学当作科学研究的对象，在科学规范看来心灵学实验虽然新奇，但不满足社会可重复性，因此，在这些实验达到社会可重复性标准之前（包括在概率上可重复），科学拒绝把它当作一个新发现，把它当作自己的研究对象！因为科学理性无法把它和假象、骗局、错觉相区别。实际上，科学界不仅对心灵学运用这一原则，对一切发现都公正地实行这一鉴别原则。在伦琴发现x射线之前，x射线

① 这方面一个有趣的实例是VFO，虽然不少观察者都报导过他们见过外星人，但至今科学共同体不能确认这种经验的可靠性——即社会的可重复性，因此，VFO不能算一个确定的科学事实。在这里我们对科学研究的对象有着严格定义，即科学家可以确定这些现象为真，虽然它的原因不明。科学没法把真假不明的现象定为提出理论和假说的基础。当然我们也可以把搞清某一现象是否为真也定义为科学的它为研究对象，在此我们对研究对象采取第一种定义。

早被别的科学家发现过，但在伦琴以前的观察是不可重复的，科学家把拍到的照片当作干扰丢到垃圾箱里，确实在伦琴发现x射线以前，科学家拍到的照片不能算发现了x射线，因为他们没有指出可以使观察重复并社会化的条件。对于科学来说，人类的某一种新经验，它是否是真的，不是看它是否违背理论和直观，和它是多么不可思议，关键看这种经验是否可重复，它能不能被社会化。因为，科学界只能坚持经验的可重复性是区别真实和假象的最终标准，从而确立了一种严肃的大无畏的理性精神。

第三，根据认知结构稳定性的讨论，可以推出科学必定以人为中心，这也是直观唯物论很难理解的地方。直观唯物论中，凡是客观存在的一切都是科学研究的对象。因此科学对象并不存在中心，一切都可以是科学研究的对象，而在系统论的新理性原则看来，只有那些可以普遍重复的可靠经验才是科学研究的对象。我们可以证明，这些新的可靠的经验（科学事实）必定“主要”是以人为中心展开的。①

因为那些受控实验中发现的新现象是真的现

① 详细读本书第四章，读者就可以理解，为什么我们要加“主要”这一限定。

象，它们是科学事实，而受控实验的发展则沿着图3·3（2）所示的内稳态展开链进行：$\{A_i\}\longrightarrow\{B_i\}\longrightarrow\{C_i\}$。这个链必然有一个开始。由于人类刚开始着手做最初最基本的受控实验时，能控制的条件集必定是人自身本来具有的内稳态或者是在日常生活经验中和维持生存的历史中已经掌握的内稳态，这些内稳态要依靠人的身体结构的结构稳定性。这样，这些内稳态必然成为展开链的初始集合。科学史也证明了这一点，例如对位置的控制是人日常生活中早就掌握的技能，空间位置，几何变量是人掌握的第一批结构稳定的内稳态，几何学也是严格符合近代科学规范的第一门学科。这样一来，既然内稳态展开链的起始端是人的身体所能达到的内稳态，那么由这个内稳态集组合展开而形成的整个链必定是以人为中心的。受控实验结构规定了科学事实增长的方向和它的出发点。因此并非所有的现象，所有的事物都是科学研究的对象。

当然，这并不是说科学家可以限定只有哪些现象是科学研究的对象，因为$\{A_i\}\longrightarrow\{B_i\}\{C_i\}\longrightarrow\cdots\cdots$这个链可以无限扩充而没有一个终点，科学的对象存在于不断扩充之中。但由于展开链有一个端点，那么科学家必定可以断言哪些不是科学研究的对象。这就是人的身体操作直接可以

使其成为内稳态的集合①。今天，从天上的白云，星星，黑洞到地上的蚂蚁行为，从人的血液流动规律到细胞结构，似乎没有什么不是科学研究的对象，但是人们很少去想，为什么我的桌上的茶杯放在这儿，而不放在那儿，我站的地方以及我走路时脚碰到小石头的位置，这些变量为什么没有成为科学研究的对象呢？实际上，这些变量中的任何一个值，都是人的身体操作所能控制的第一批内稳态，只要我愿意，我可以把茶杯放在任何一个位置，由于这批最初的变量是人用自己的身体能掌握的最初的内稳态集，它们应是用来构成所有认知结构的要素，所以它们不需要成为科学研究的对象。

科学以人为中心，这是哲学家经常爱讲的观点，以往人们一谈起这一点仅仅是从科学的目的出发的，现在我们则发现，即使我们不涉及价值问题，在认识论上，科学也是有着特殊的中心和坐标系，这就是人的结构！人们曾把科学事实比作不断扩大的圆周，圆内是已知的科学事实，而圆外是未

①这并不是说，人不是科学研究的对象，我们必须把人本身以及人的行为结构和人身体所有直接控制的内稳态严格区别开来。"口吃"这是人的行为，但并非人所能直接控制的内稳态，"口吃"是科学研究的对象。位置变量在一般精度下是人直接可控内稳态，所以不是科学研究对象，但要一旦要求精度高于人直观可控精度，它们又变成科学的对象，因为它已超出这个最初内稳度集。

知的，现在我们则可以用精确地语言来描述这个以人为起点不断向外扩展的过程。根据图3·3(2)的内稳态扩张链考察人类的可靠的经验知识(科学事实)的集合{A_i}、{B_i}、{C_i}……之间的关系，可以发现，{B_i}考虑了{A_i}的一切组合，于是{A_i}必定是{B_i}中的元素，这样这个链代表了一个不断扩大的集合。即有：

{A_i}⊂{B_i}⊂{C_i}⊂……而且这个集合的中心正是{A_i}∩{B_i}∩{C_i}……，即与人身体结构直接有关的集合{A_i}。

至今为止，我们讨论的都是基本操作经验，而没有涉及科学理论。众所周知，理论和观念是建立在基本经验基础之上的高层次的复杂系统，因此，理论是否正确必须利用操作经验的可靠性来鉴别，但是理论具备什么样的基本结构才算是科学的，才最有利于经验的鉴别和扩张呢？什么样的理论是最符合理性精神的呢？这从来是理论研究的难点，能否解决这个问题往往是鉴别一种认识论是否有效的试金石。如果我们真的发现了建立新的认识论的基石，那么它必定对理论结构的研究提供新的思路。

3-6 构造性自然观和科学解释的结构

今天人们已经确立了一个坚定不移的信念，认为科学理论是人类一切观念系统中最可靠，最符合理性的部分。但是，为什么科学理论比常识、哲学、宗教和其他观念系统更正确、更富有理性精神呢？很多人认为这是由于科学是人类可靠经验之概括，一些哲学家甚至把科学理论等同于人类可靠经验的正确概括。然而这是对科学最大的误解。理论概括了正确而可靠的经验只是科学必须满足的一个必要条件而已。科学哲学家早就指出过，如果理论体系仅仅是一个存放整理有效可靠经验之仓库，那么它并不是科学。

科学哲学家经过长期探索发现，科学理论必须具备精确的形式结构。逻辑经验主义曾用如下模式来定义科学解释：

（1）先行条件（或称逻辑前提）c_1，c_2，c_3……Cn

（2）普通定律：L_1，L_2，L_3，L_4……Ln（3·3）

（3）被说明的现象：E

根据这个模式，当我们要解释现象E为何发生时，首先必须去寻找一个条件集合$\{C_i\}=\{C_1, C_2$

……C_m}，和一个普遍适用的定律集合 {L_i} = {L_2……L_n}，当条件集合{C_i}为真，即作为逻辑前提代入普遍定律集，我们能从逻辑上推出E为真。只有用这种方式解释现象E，才算是合符科学的！

逻辑经验论关于科学结构的定义曾得到了科学界的广泛承认。近20、30年来，虽然逻辑经验论的科学观部分地被证伪主义和科学哲学的历史学派取代，但科学解释的基本结构（3·3）依然屹立着。无论证伪主义，还是科学哲学的历史学派仅仅在经验的客观性和理论可靠性鉴别原则方面和逻辑经验论作战，至于科学理论的基本构架，则是人们普遍承认的。确实，如果我们严格审视一下各门自然科学理论，其内容虽然千差万别，但几乎一无例外地符合（3·3）模式。

为什么科学解释一定要满足（3·3）形式结构？这是一个十分有趣但又难以回答的问题。当代人已经习惯了科学解释的模式，当人们为了说明某一现象E发生时，必然去追朔另外一组现象C和把E和C联系起来的普遍定律。而要进一步科学地说明C时则要进一步用这种方式往前追朔，这种对自然界的解释把自然现象看做一张由因果链组成的无限的大网。它意味着人们必须用一种结构的观点来看

待世界，把真实事件集E和C等等看作是互相关连和制约的，自然规律无非是现象C和E之间的普遍联系。其实这种构造性自然观是16世纪以后才慢慢被人接受的。在古人看来，它是相当怪异的。为什么要用这种模式来说明现象？一个现象为什么不能由它自己的存在得到说明？而要去做那种看来是故意把问题复杂化的追溯背后之因。例如为什么亚里士多德提出的用万物趋向于自己的自然位置来解释苹果落地不是一个科学解释。原则上讲，亚里士多德的理论也是人类某些可靠经验之概括！这个问题很难回答，逻辑经验论和不少科学哲学家都对这个问题进行了深入的探讨，他们认为科学形式结构的秘密深藏在人的语言结构之中，他们企图从逻辑结构和语言结构来对科学理论的形式结构进行解释，但这些解释大多十分牵强。我发现，基于前几节新的认识论原理，我们可以从一个新的角度对这个科学哲学各个流派都感到十分困难的问题提供一个引人入胜的说明。

我认为，科学理论之所以必须具有这种特殊形式，其理由是需要把理论结构塑造成能和受控实验系统尽量同构的系统。让我们来分析模式（3·3），其中条件集$\{C_i\}$和现象E是理论系统中的元素，普遍自然规律$\{L_i\}$作为两者之间的必然逻辑关

联。（3.3）的意义仅在于：只要$\{C_i\}$为真时，E必然为真。现在我们把问题还原到操作经验系统加以考察。理论系统元素$\{C_i\}$、E、都是操作-观察认知结构的经验的某种概括。$\{C_i\}$为真和E为真在操作系统中的意义是它们必定是观察者共同的结构稳定认知系统的内稳态。而我们在前几节已经证明，只有受控实验才能扩大可靠经验，即只有在受控实验中，我们才能从一些经验的可靠性推出另一些新经验也可靠。例如在受控实验中，只要我们进行操作控制条件集$\{A_i\}$为内稳态，那么根据认知结构稳定性限定其新内稳态B是可靠的，即只要经验$\{A_i\}$可靠，那么B必然可靠。显然只要把$\{C_i\}$和$\{A_i\}$对应，E和B对应。在这里，理论结构和受控实验结构是同构的！

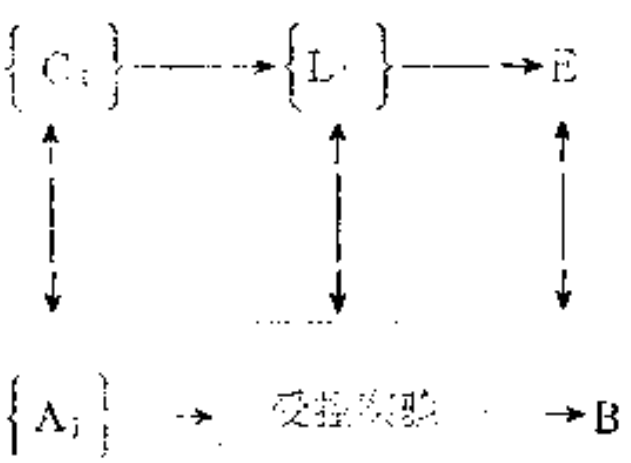


图3.1

这样，我们得到一个十分有趣的发现：科学规范之所以要求人们以模式（3.3）来构造理论，其目的是尽量使理论系统和受控实验同构！我们说同构是指理论系统在模仿受控实验之结构。由于受控实验结构中$\{A_i\}$集是人的可控变量（即人可以控制的内稳态）①，而在理论结构中先行条件集$\{C_i\}$不一定是可控变量，所以我们只能说理论结构在模仿受控实验结构而不能把它看作完全等价于受控实验之概括。

使理论结构与受控实验同构究竟有什么意义？我认为，第一个好处是它有利于理论真伪之鉴别。当一个理论解释中$\{C_i\}$都是受控变量时（即它们都是观察者在某一个时代可控制的社会化的内稳态），理论要逃避证伪就很困难。人们只要去从事相应的受控实验，马上可以鉴别理论分析的真和假，这样就使理论具有高度的清晰性。理论结构和实验结构的同构保证了当人类新经验按$\{A_i\}\longrightarrow\{B_i\}\longrightarrow\{C_i\}$链扩张时理论建构也同时能迅速及时地扩大以包容越来越多的新经验。除此以外，我认为，理论结构和受控实验的同构最大的好处还在于，它使理论成为一个创造性探索系统，

① 有关可控变量，可控内稳态和自然内稳态的区别和讨论见本书第四章。

它可以帮助人去开始那些可靠的新经验。

实验科学家都知道，用受控实验去探索自然是十分艰苦的过程，为了保证结构稳 定性和{ A_i }集为内稳态，特别是尝试着{ A_i }各 个 元素的新组合方法，它需要实验者具有极大的耐心并付出极大的劳动，而且组合方式往往有无穷多，大多数组合都不会有结果，因此，做实验的科学家发现新现象往往如大海捞针般困难。一 旦 理 论 结 构 和 受控实验结构同构，那么科学家 用 科 学 规 范 进 行理论思考时，就相当于他们已经在尝试着去做各种新的受控实验。当然，理论分析并不等于做受控实验，这些理论设想的对错必须用真实的受控实验来证明，但是，这毕竟大大促进并减化了做受控实验的准备过程，当法拉弟构想磁可以产生电是一条自然定律时，他实际上已经在思想上设计了即将进行的新的受控实验。做一个思想实验往往比做一个真实的实验容易得多，有时却可达到相同的效果。更为重要的是，理论通过符号系统的传播是可以社会化的，理论结构一旦和受控实验同构，半对半错的理论，不完备的理论构思可以社会化，它意味着那些不完备的实验思想和过渡性的设想就可以社会化了。人们可以在前人已完成的工作的基础上进一步前进。当康德猜想电和磁有着共同本质时，他并没

有想到有关的受控实验，其实康德的理论太含糊，是哲学式的，有很多错误，但这并不妨碍奥斯达受到康德的启发真正做了电流影响磁针偏转的受控实验。总之，理论结构一旦和受控实验同构，它大大地解放了思想的力量，同构一方面意味着思想遵循正确的规范，但同时使人类第一次可以用思想首先在观念的海洋中探索新经验，当然这些观念探索的证明还有一个漫长而复杂的过程，但毕竟科学的逻辑结构第一次找到一种方法可以使人大无畏而清醒地把自己那无穷无尽的想象力解放出来！

自古以来，人类有两类观念系统，一类是神话想象系统，它们虽然自由而富有探索精神，但由于它无法使真理从错误和假象中区分出来而受到局限。另一类观念系统是那些以常识为基础的理性哲学。这些理论强调观念必须是可靠经验之概括，但他们由于缺乏正确的结构，使得理论系统仅仅能起到整理、储存人类可靠常识的作用。历史上很多哲学体系都是这样，虽然都是理性主义的，但由于他们不能有效地发挥思想在探索新经验中的作用而受到很大的局限。我认为，彻底的理性主义不仅要求经验之概括满足可靠性和符合逻辑这两个条件，更重要的，还要求它具有创造性和探索性。

这样，我们可以得到一个新理性主义的结论：

今后的彻底的理性主义必须符合科学理论的规范，因为任何一种具有扩大可靠新经验的能力的理论必定是科学的！近代科学理论结构是20世纪新理性主义有效认识世界之剑所不可缺少的利刃。

3-7 我们仍在笼中谈哲学

为了理性的严格，我们在操作经验可重复性基础上架起了鉴别理论和感觉可靠性的认识论原则，而且小心翼翼地避开了独立于观察者面前的客观世界是否真的存在问题。我们用结构稳定性的分析指出了建构主义的缺陷，分清了操作经验个人可重复与社会可重复的区别，并证明了近代科学的实验和理论结构的合理性。虽然，我们已经越出建构主义的限制去进行了新的哲学探讨，但我们的讨论仍笼罩着主观唯心论的阴影，我们仍在笼中谈哲学。

这个无形的笼子就是建构主义的基本构架：任何客观实在都离不开人的建构：独立于观察者的纯客观实在是没有意义的！在第三章，我们正因为考虑到这一点，在探索经验真伪鉴别原则时，一切讨论必需十分小心和严格。严格的推道避免了混乱，但也给我们带来了限制。我们永远只能小心翼翼地谈论观察者的经验，在任何描述中我们都沉重地携

着观察者的手，虽然有时我们的讨论已显得繁琐、冗长而缺乏智慧的勇气，但为了严格，我们只能在建构主义筑下的笼子内转来转去！

我们能够走得更远吗？一方面继承建构主义的严格性，另一方面无畏地越过那看来是不可超越的观察者局限的篱笆？在人类新经验如此迅速增长的今天，理性的高度严格性是必不可少的，只有坚持严格——从足够坚实的公理出发，然后沿着逻辑小心翼翼地向前走——，我们才能重新找到科学的意义，才能避免那些使人意外的新发现（比如离开观察者的操作，电子某些可观察量不存在）动摇理性的基础，才能在这个个人自由不断扩张的世界中，使理性、公正和人类良心不受个人中心主义和非理性主义癌症的传染。然而，理性的严谨充其量只是一条拦洪堤坝，它还不足以平息那越来越猛烈的唯心论和唯我论的时代风暴。理性不应因其严格性而牺牲它的大无畏的探索精神！理性从来不是繁琐逻辑推导的奴隶，理性要驾驭逻辑，就必须从逻辑推理之外来看逻辑，因此，对于科学的理性的认识论，如果我们不想让自己局限在一个仅和观察者有关的世界中，我们就不能回避在有人之前世界是否存在的问题。我们必须把一个有观察者的世界放到一个可以产生观察者的世界中去考虑。

天文学家在解释人择原理时喜欢用一个比喻，人类就如那些春天诞生而夏天死去的昆虫，在这些昆虫的眼中，世界永远是温暖而长青的，因为那个冰冷的寒冬的世界是没有观察者的世界。

人择原理严格地用逻辑证明现实世界之所以是这种结构，是与人存在有关，但人择原理本身却并不是处于观察者地位的昆虫所能发现的，也就是说它已经是超越了作为夏天昆虫的观察者。它已考虑了各种不同的世界，包括那个不可能有观察者的世界。因此，关于观察者真正的哲学是必须首先超出观察者。人在任何时候只有超越自己的位置后才能真正看清自己的位置。

建构主义用不同层次的观察者和对象之间构成的循环说明则是一种无限的后退。实际上，近年来，很多建构主义科学家已经开始意识到是否真存在不依赖观察者的客观实在，这是一个不可回避的问题。有人问Von Foerster，在哲学上建构主义和主观唯心论以及唯我论之间到底有什么差别？Von Foerster只能用一个比喻来回答。他说，火星上的人根据他们的观察发现火星是宇宙的中心，而地球上的观察者则看到星空围绕着地球旋转，不同的观察者都认为自己是宇宙的中心，但只要他们互相交换意见，则会倾向于接受大家都不是宇宙中心

的观点。Von Foerster认为建构主义和唯我论的不同正在于他们是可以通过不同观察者的比较而免于堕入世界只是我的感觉这一古老的深坑，客观存在至少是可以作为一种共同的假设而存在的。在这里，我们发现，Von Foevster企图对观察者进行一种超越，虽然他并没有完成这种理性的超越。

实际上，建构主义的哲学结论所扎根于其中的基础和主观唯心论与唯我论是不同的，建构主义关于客观实在离不开观察者建构的这一哲学结构虽然和主观唯心论相差不远，但建构主义并不象历史上主观唯心主义哲学那样，仅仅诉诸于思辨和逻辑，建构主义的基础是对认知结构和神径系统的科学研究，这一研究已为进一步超越建构主义之笼提供了可能。我认为，只要我们严格而深入地考虑认识过程的基本结构，就可以回答什么时候独立于观察者的客观世界是存在的，什么时候则不存在？哲学家考虑那个有观察者之前的世界这又是什么意思？

第四章

近乎于上帝的观察者

人究竟比动物高明多少呢？其实，当人开始问这个问题时，他已经比动物高明了。作为操作经验的获得者，人和动物没有本质差别。人真正成为人乃在于他总是去想象操作，企图去观察自己对自然的观察。理性和自我意识无非是从一个层次向另一个层次的超越：人力图成为近于上帝的观察者。

——作　者

4-1 “客观存在”存在的条件

本章一开始就碰到一个奇怪的问题，我们竟然认为有必要去探讨“客观存在”存在的条件。在直观的唯物主义哲学那里，客观存在不需要条件，它是第一性的，是用于说明其他一切的前提。而主观唯心论却视客观为无意义。今天，我们终于可以超越长期以来这种无休止的争论和对立，提出第三种观点：客观既非无条件地存在，也并非是人的虚构，它只是需要满足条件的“存在”。在某种条件下，

它确实存在，在某些条件下，它又不存在。

首先我们必须准确地定义什么是客观存在，众所周知，所谓客观是指独立于观察者。“独立”的含义是两者无相互关系。在科学上我们常说两个变量或事件是互相独立的，其意义是说，一个变量的取值不会影响另一个变量的取值。因此我们可以用两组状态是否相关来给客观一个准确定义：当某一个观察对象（或集合）O_i与相应的观察者b_i所处的一切状态（行为）无关，则O_i可以认为是独立于观察者b_i的客观存在。必须注意，我们这里对客观的定义与唯心论是不同的，在主观唯心论看来，当作为观察者的我不存在，我对世界的所有知觉和印象都消失了，因而当b_i不存在时，O_i是否存在永远是一个不可知的问题。如果我们总是停留在这种靠主观思辨设制的魔障中，那么对主观研究的深入是不可能的。

现在让我们改变问题提法，我们让一个新的观察者b_j来研究观察者b_i观察某一对象的过程。对于这个研究观察过程的观察者b_j来说，他显然比观察者b_i高了一个层次。他如何判断观察者b_i观察的对象不是b_i的建构而是独立于b_i的客观存在的呢？毫无疑问他只能用一个标准：这就是O_i和b_i是否相关，当它们不相关时，O_i就是独立于观察者b_i的。

我认为，无论是利用神经网络封闭性来说明视觉机制，还是建构主义哲学分析，都恰好是用类似方法来研究客观性问题的，所以他们的出发点是科学的，而不是思辨的。

我们在2.5节已经详细讨论过，建构主义在分析O_i是否客观之前，首先必须描述某一由观察者b_i和对象O_i组成的认知结构，这个结构当然是对类似于b_i这种更高层次的观察者而言的。由于b_i和认知对象O_i构成如图2.14那样的封闭认知结构，而观察者b_i对对象的认识是本征态，它必须满足如下本征方程：

$$S_o = F(S_o, b_i) \qquad (4.1)$$

其中S_o为本征态，b_i是和观察者神经系统有关以及其他规定这个认知结构的参数。显然b_i发生变化，意味着整个认知结构改变，功能函数F形式必然变化，方程的解S_o也必然不同。这样建构主义推出对于b_i，有关对象的认识和b_i本身结构有关，所以纯客观是不存在的，人对一切的认识都包含了人的建构和发明。十分有趣的是，这里，正因为建构主义是用我上面提出的有关客观性的定义来科学地研究独立于观察者的客体是否可以存在，虽然表面上，建构主义得到了否定的即和主观唯心论相差无几的结论，但由于出发点不同，它又使我们可以超出主

观唯心论和建构主义本身。因为我们可以考察这样一个特定的命题：对于什么样的认识结构，O_i可以和b_i无关呢？这就是客观性存在的条件。

表面上看，对于任何一种认知结构，只要它具有封闭性，那么它总是本征态，因而总是不能独立于观察者的。而人从来是在改造世界中认识世界的，观察者为了得到研究对象的信息，必须和研究对象耦合起来，对认识对象进行某种操作(输入)，然后收集有关对象对这一输入的反应（输出）的信息，从输出与输入的关系来认识研究对象。因此认知结构的封闭性无法打破。

其实，我们在2.6节中已经简单谈到过打破认知结构封闭性的办法。我们曾指出，当如下两个条件满足时，观察者b_i收到的信息已不再是这个认知结构的本征态：

条件1，b_i在研究某一对象时，使所有输入保持恒定，即把我们为了获得信息的所有操作（输入）保持固定不变，这样可以中断由b_i和输出之间的封闭性构成的对输入的连续变换。

条件2：输入对研究对象的作用可以忽略不计，即作为观察对象的黑箱状态O_i是与输入不相关的变量。

当这两个条件满足时，认知结构封闭性只是表

面的，与b_i耦合的黑箱变成一个由输入和 与b_i无关状态O_i决定输出的系统。这时本征方式不再满足，b_i收到的信息不再是本征态。这时我们可以认为黑箱状态O_i与b_i互相独立，即是某种客观存 在。下面我们用严格的推导来证明这一点。

首先我们来考察一下，使所有的输入保持恒定是什么意思？显然，观察者b_i为了获得黑箱信息，必须进行某种输入，我们用变 量 系 $\{A_i\}$ 来刻 画它。保持输入为恒定无非是意味着我们在实验时控制 $\{A_i\}$ 为内稳态（图4.1）。由于我 们可以把内稳态集合 $\{A_i\}$ 等价于认知结构的某种参数集，这样我们马上可以发现，第一个条件相当于我们在做某种特殊的受控实验，或者说 条 件（1）只是说我们必须用某种受控实验来获得对象O_i的 有 关 信 息〔把图（4.1）和图（3.3）进行比较，可以看到它们是相同的〕。而第二个条件（我们下面统称为条件2)则意味着对受控实验进行进一步限定，它要求代表认知结构的参数 $\{A_i\}$（或对研究对象进行观察时的条件变量）不干扰黑箱状态（或对黑箱状态的影响可以忽略不计）。我们知道，在大多数受控实验中第二个条件是不可能满足的，虽然 $\{A_i\}$ 保持恒定不变，但由于 $\{A_i\}$ 和O_i之间有互相作用，这种互相作用必定带来O_i状态的变换。例如一开始

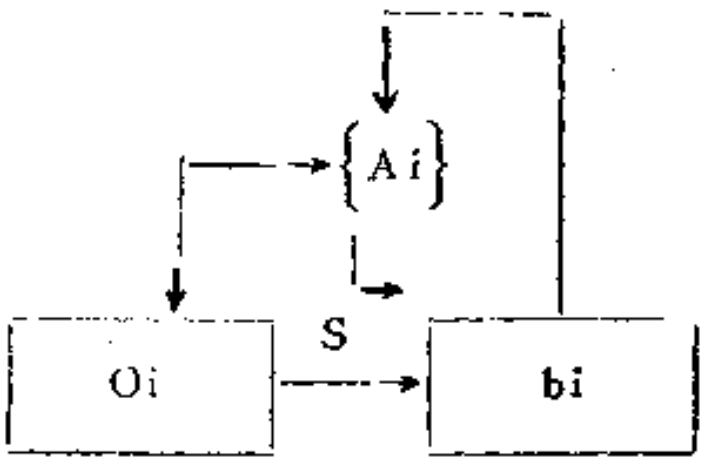


图4.1

$\{A_i\}$对O_i的影响使O_i变到O_{i+1}，而一旦黑箱状态处于O_{i+1}时$\{A_i\}$对它仍有影响，这种影响可能使O_{i+1}变到O_{i+2}，一直变到某一个特定状态O_k，这个状态就是$\{A_i\}$和黑箱耦合时黑箱的内稳态（它是$\{A_i\}$和黑箱耦合系统的本征态）。这时观察者b_i得到的信息都是有关本征态O_k的信息。显然这个本征态是取决于$\{A_i\}$的，而$\{A_i\}$又是那个和b_i耦合系统的内稳态，只要b_i选择不同的$\{A_i\}$，马上会影响O_i，因此，这时黑箱的状态必定和b_i有关，我们在一般受控实验中，不能说黑箱状态与观察者无关的客观存在。

但一旦条件②满足，情况就不同了！条件②已规定了$\{A_i\}$集对黑箱状态O_i没有影响（或影响可忽略不计）。而我们在受控实验中已经预先设计好了实验结构，使得b_i只能通过$\{A_i\}$对O_i发生影

响，虽然{ A_i }是和b_i有关的，但O_i却和{ A_i }无关，这样就证明了O_i与b_i是独立的，O_i可以看作一种独立于观察者b_i建构的客观存在。

上面仅仅是一种理论分析，在实际情况中，是否真的存在着满足条件②的受控实验呢？如果这种受控实验根本不可能存在，那么建构主义之笼仍无法突破。我们发现，至少在某一类受控实验中，条件②一定满足，这就是观察者之名符其实地去观察"宏观"对象——我们用光来照亮宏观物体，然后根据反射回来的光来获得研究对象的信息。

我们知道，要观察某一对象，至少要用光来照亮它。当我们控制输入{ A_i }——即光的强度和频率——为内稳态，并排除观察者用其他途径对被观察物体进行影响时，S表示观察者收到的信息。显然，b_i可以通过实验发现，对于宏观物体——例如月球——{ A_i }对它的状态的影响可以忽略不计，因此他可以得到月球是不依赖于他的建构的客观存在这一结论。于是我们终于有可能突破建构主义的局限，认识到控制论更为广阔的哲学基础。

总之，我们可以在控制论认知结构分析中建立一条新的认识论原则。根据我们在第三章提出的鉴别经验可靠性的基本原理（它们也是建构主义哲学的基础）：人只有在受控实验中才能得到可靠的知

识，而对于受控实验结构必然有满足条件②和不满足条件②两种情况。只有当它满足条件②，客观性必然是存在的。人可以把客观性当作一种可靠而真实的基本经验。因此我认为在有关客观性问题上，无论是古典理性主义的唯物论还是建构主义都犯了片面性的错误，把局部当作全体。建构主义对认知结构封闭性的分析过于笼统，他们没有考虑受控实验和认知结构的关系，因而也不能将分析精确化，从而发现这一条件，结果错误地把某些观察对象是离不开观察者建构这一结论推广到一个全称命题，这样就给本来严格清晰的科学讨论带进了主观唯心论的浊流，因而也妨害了建构主义者在控制论科学成果上建起一种真正合理的哲学①。

我发现，精确地阐述“客观存在”存在的条件，可以使我们理解为什么几百年来古典理性主义会犯我们在3.1节所说的错误：把在观察过程中可以排除个别观察者误认为可以排除一切观察者。显

① 读者一定非常关心？当O_i不是b_i认知结构本征态时，我们在第三章所建立的整个经验可靠性判别标准是否成立？非常有趣的是，第三章所推出的用内稳态和结构稳定性判别经验是否可重复依然有效，因为O_i虽然不是b_i认知结构的内稳态，但是O_i也是处于干扰海洋包围之中的，因此O_i必定要是某一个客观存在的组织系统的内稳态，而且这个系统要满足结构稳定性，这时，观察者的经验才能重复，进一步分析见4.5节。

然，当受控实验满足条件②时，排除个别观察者必定等价于排除任何观察者，由于O_i是不依赖观察者b_i的（由b_i和b_i等价，它也可以认为是不依赖b_i的），则O_i是不依赖任何观察者的。因而O_i不是观察者的建构而是某种纯客观。我们知道，200多年以前，当近代科学刚刚兴起时，当时科学研究的主要对象还限制在力学和天文学，或者说，当时整个科学的轴心是力学和天文学。而在这两个领域中，受控实验的确立完全可以满足条件②。因而当时的科学家自然可以认为我们可以用排除个别观察者的办法来排除一切观察者。哲学家没有必要去严格地分清排除个别观察者和排除一切观察者之间微妙的差别，不加思考地把客观性当作整个哲学的基础。一直到20世纪，科学长驱而入至微观世界，在有关电子、生物、生态、心理等领域（甚至某些化学实验）中、条件②不再满足，于是古典理性主义的错误才暴露出来。这就造成了唯物主义哲学被近一个世纪科学新发现所震撼的局面。

4-2 什么是观察者？

现在我们再来分析本书第一章的电子——月球悖论，一切就十分清楚了！据说，把月球和苹果相

比较曾帮助牛顿发现了万有引力定律。但把电子和月球进行比较却使某些20世纪物理学家犯了错误。这里问题的关键在于，观察都能与月球和苹果构成同样的认知结构，因为，用光观察它们带来的干扰可以忽略不计。但观察者与电子耦合起来的认知结构却和月球必然不同。观察者无论用光还是用其它仪器认识电子时，由于 $\{A_i\}$ 对黑箱状态的干扰不可忽略，观察者在受控实验中观察到的必然是本征态。本征态和观察者控制的条件 $\{A_i\}$ 有关，因此电子的状态取决于观察者 b_i 对受控实验条件集 $\{A_i\}$（某种仪器）的选择。当观察者 b_i 在选择某种条件时，电子的某种性质确实是不存在的，但这个结构对月球却不成立。科学哲学家无条件地将电子推广到月球，最后得到荒谬的结论。一旦我们搞清了客观存在的条件，马上发现月球和电子之间根本没有什么悖论。这一切就如亚历山大一刀砍断那个哲学家解不开的绳结一样，答案居然简单得出奇！

月球是不依赖于观察者的客观存在，这本是常识，在这个悖论中最难理解的是为何电子的性质是与观察者有关的。虽然我们在2.6节对微观粒子的本征态以及为何这个本征态依赖于观察者对仪器的选择作了详细论述。这个结论人们听起来总有巨大的荒诞感。人们情不自禁地要问一个问题：当观察

者不存在时，或者当我们不观察电子时，电子是什么样的呢？我们既然认为电子是构成一切原子和分子的基本砖块之一，观察者在某种程度上就是由电子组成的，当观察者不存在或不观察时，电子的某些性质居然可以不存在，这不是十分荒谬吗？

究竟什么是观察者？我们对电子进行某种观察这是什么意义？长期以来，哲学和形而上学都是从心灵、思维等思辨玄学的角度来定义观察者的。而在我们的认知结构模式中，观察者的真正面目开始暴露出来。虽然作为有意识、有情感、有思想的人很难有一个准确的科学定义，但在由受控实验定义的科学认知结构中，我们说电子的状态依赖于观察者的建构却有着清晰的意义，这就是指实验条件 $\{A_i\}$ 集合对电子状态的控制作用。因此，在这里我们又发现了一个本来是十分简单的事实：观察者的建构作用实际上和选择（维持）某种条件处于内稳态等价！因此，所谓讨论电子某些状态在不观察它时不存在实际上只是说，电子的某种性质在某些条件不满足时，必定不存在！

在120℃和一个大气压下水是蒸气，而不可能是冰，在－10℃和一个大气压条件下水是冰，而不

是蒸气；纯净的水不能同时是冰又是蒸气①。酚酞在酸性溶液中是无色的，在碱性溶液中是红色的，在某一种溶液中酚酞不可能同时是无色又是红色的。这些都是一些被视为常识的废话。其实，电子的动量在某些条件下不存在，正如水蒸气在某些条件下不存在一样，它们符合同一哲学原理。电子的存在依赖于观察者的观察这个结论听起来很玄，其真正意义却十分简单，电子具有某种性质是需要条件的，这就是$\{A_i\}$集。因此，离开$\{A_i\}$的存在谈电子是什么就没有意义，当内稳态$\{A_i\}$变化时，电子具有什么性质必然是不同的，当两个$\{A_i\}$集互不相容时，电子两种性质就不能同时存在。在日常生活中，人们早就熟悉在某些条件下，某物具有某一种性质，而在另一种条件下，它可以具有另一种性质。当事物具有性质A和具有性质B的条件。互相矛盾(互不相容)时，A和B是不能同时存在的，任何人都不认为这里有什么荒诞的地方。但一旦把这个命题换成电子的动量和位置，人们就觉得很奇怪了。其实，电子之所以不可能同时具有确定

① 通常人们可以看到冰与水蒸气共存，这就因为它们已不是单组分系统，而是双组分或多组分系统。物理化学证明，如果容器中只有纯净的水，在确定的温度压力下（只要它们不是双相共存的条件），水只有一个相。

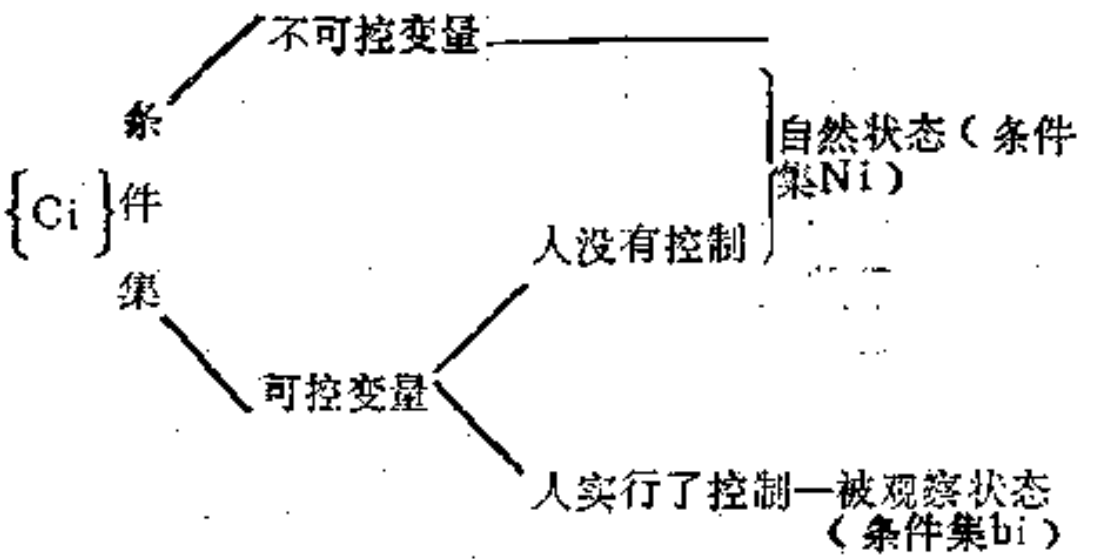


图4.2

的位置和动量（这在量子力学中称为测不准关系）也是出于同样的理由。无非在这里作为存在的条件是复杂的测量装置。我们只要去详细地分析测量电子动量和位置的装置，确实可以发现它们互相排斥或互相干扰(不相容)。测量电子的动量需要用法拉第圆筒，而测量电子的位置需用类似于让电子束穿过一个确定的小孔（或用晶格来当小孔）。这两个实验条件本身就包含了对变量选择的不相容！

总之，人们早就熟知一个事实，宇宙任何一种确定的具体事物的存在都需要条件，电子的存在也不违反这一人们熟知的原则。于是我们可以进一步将其概括为一个最普遍的哲学公理——条件性公理。即：任何一种确定的规定性都是在某些条件下成立的。月球、太阳、树木、空气等等一切存在都

需要满足特定的条件。无非对于象月球和太阳这样的天体，它们存在的条件是人们至今还不能加以影响，或者说其存在的条件集不是人可以控制的变量。电子某些性质的存在的条件则是人可以控制的。在很多时候，客观存在和依赖于观察者建构的存在的差别仅仅在于，那些代表客观存在的事物存在所需要的条件观察者至今尚不能控制，而那些依赖于观察者建构的事物存在所需要的条件是观察者可以控制的变量！

在条件性公理看来，当我们去问，人不观察电子时，电子是什么？它处于什么状态？它具不具有确定的位置和动量？这并不是去问那个无条件的客观实在是什么（形而上学的直观唯物主义经常问这类问题，其实这个问题是没有意义的。正如你问温度不存在时，水是什么状态？）而是问在自然条件下（不是我们人为设制的受控实验中）电子是什么状态；正如问在自然条件下水处于什么状态一样！因此，当我们考察观察者不存在时，被观察的对象是否存在，它以什么状态存在？这实际上只是在实行一种条件变换。把人为控制的条件集 $\{b_i\}$ 变换成一个与人无关的自然条件集 $\{N_i\}$（图4.2）。我们可以把一切条件的集合 $\{C_i\}$ 分为如下几类，一类是人不可控制的变量，一类是人可控制的变

量，可控变量中又可以分为人正在进行控制的变量（表明观察者是在做实验）集合 $\{b_i\}$ 和观察者没有进行控制的变量。只有条件 $\{b_i\}$ 代表观察者的建构，而集合 $\{C_i\}-\{b_i\}=\{N_i\}$ 就相当于事物处于自然状态的条件。当我们问当观察者不观察电子时，电子处于什么状态，实际上是把条件集 $\{b_i\}$ 转化成 $\{N_i\}$ 来考察电子的状态。

实际上，物理学家和化学家是经常处理类似问题的。例如在固体物理和量子力学（或量子化学）中一大类需要回答的问题就是求电子的定态——它们往往就是自然状态。例如我们必须计算在原子核周围、在某一类化合物中以及在某一特定的力场中电子的状态。众所周知，这时物理学家必须首先去解如下本征方程：

$$H\psi = E\psi \qquad (4.2)$$

（4.2）式中H代表能量算符，ψ代表本征态——即电子可能处于的自然状态①，E代表电子相应状态具有的能量。为什么求电子的自然状态要去解（4.2）方程？我们在2.6节中已证明过方程4.2和通过某一仪器观察电子时形成的自耦合系统的本征方程是等价的〔例如（4.2）式等价于（2.4)式〕。但我们必须

① 并非一切具有确定能量的状态都是电子的自然定态，下面我们马上要证明，自然状态是能量处于极小的状态。

指出，一谈到仪器，人们就会下意识地想到人为控制条件，其实算符H的意义仅在于某一个宏观系统（可以是仪器）和微观粒子耦合起来的自耦合系统的功能算子，因此，H一方面可以看作仪器对电子作用的描述，同时又可看作电子所处的宏观环境。人对算符的选择既可以表示人把电子放在人为的仪器中观察，也可以代表我们确定电子所处的某种特定的环境（自然条件集$\{N_i\}$）。这样根据（2.4）式，方程（4.2）的意义相当于：我们用某种特定的测量电子能量的仪器对电子进行观察，控制电子处于本征态。但也可以说电子的自然定态必定要从某一类特定宏观环境的本征态中来选择。电子的自然定态必定是具有确定能量的状态。我认为解这个方程正表示了自然条件集$\{N_i\}$对电子状态的限制。

为什么科学家要把具有确定能量的状态当作电子自然状态必须满足的第一个条件呢？其理由是深刻而又简单的。我们知道，某物处于自然定态一般都要求这个状态处于能量曲线的洼之中（即能量极小）（图4.3），即要求这个状态的邻近状态能量均比它高。因为自然状态往往意味着系统和它存在的环境有着人不加控制的相互作用。如果系统不处于能洼之中，只要微小干扰就会使系统离开这个状

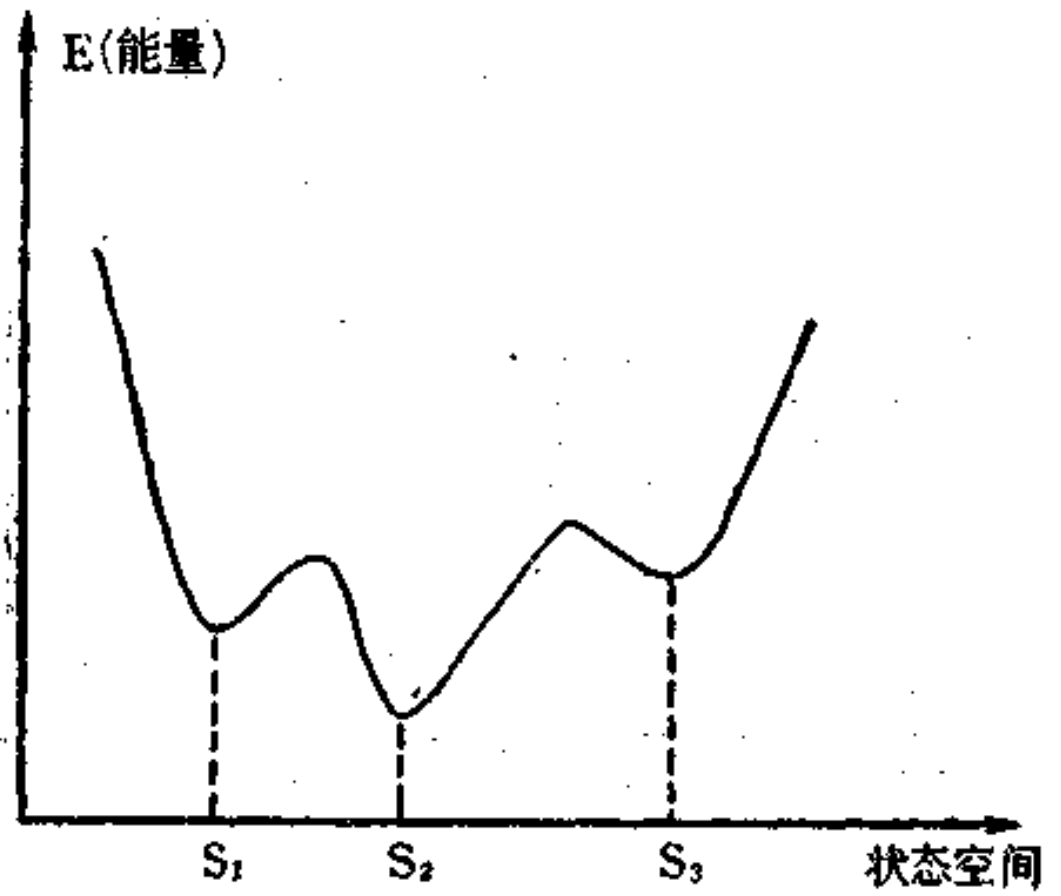


图4.3

态，如果它不达到能量极小状态，这种变换会在干扰作用下不断进行下去，这样它就不会以自然的定态存在。因此，为了求得电子的自然状态，一定先要求出电子具有确定能量的状态，只有算出电子在特定算符中具有确定能量的一切状态后，我们才能对每个状态的能量大小进行比较，最后找到那个能量极小状态，即求出能注（例如图4.3中的S_1，S_2，S_3等）。因此，求电子自然状态的第一步首先必定是解本征方程（4.2）。即必须把具有确定能量看作自然定态的必要条件，然后再在满足必要条件的

状态中找到那个自然状态。熟悉量子力学的人马上会发现上述寻找自然定态的程序是量子化学家求电子云形状以判定某种化合物能否存在时必须遵循的规则。

一般说来，在量子力学中，由于算符代表仪器对微观粒子的作用，它代表微观粒子所处的宏观环境，只要算符所代表的宏观环境（或某种条件）不是人为选择和控制的结果，它们相应的微观状态都代表自然状态。只要写出有关算符，就相当于明白了电子存在的条件集，就可以用本征方程算出电子存在的状态以及它有那些确定的性质。总之虽然量子力学的哲学家可以一再强调当观察者不存在时电子的某种性质不存在，但这并不妨害量子力学整个内容实际上都是讨论某种和观察者无关的客观状态。长期来，量子力学实在的科学内容只是以抽象的数学公理出现的，它一直没法与哥本哈根的哲学解释进一步联系起来。这也许是哥本哈根哲学解释不够深入和不够清晰造成的。然而，只要我们认识到观察者的建构实际上和对条件的选择（控制某物存在的条件为内稳态）等价，不仅笼罩着哥本哈根解释的神秘的主观唯心主义迷雾被驱散了，从而使得整个量子力学和科学成果显得合理而清晰，甚至那复杂的数学公理也能得到简明的解释。

4-3 自然规律与仪器同构定律

上一节的分析中已经隐含了一个十分深刻的原理，这就是算符H一方面可以代表仪器，一方面又代表了宏观环境，它意味着制造仪器和控制环境是等价的，我认为，从这种等价性出发可以帮助我们发现一条十分重要的认识论规律，这就是自然规律和仪器的同构定律。

我在《整体的哲学》一书中曾把仪器定义为自然规律的物化或物质实现。仪器的原理必定是某一条自然规律，而制造仪器无非是控制某些变量为内稳态使自然规律规定的变量之间的联系能表现出来。例如根据理想气体定律，$Pv = nRT$，当我们控制P和n为内稳态，那么$v \alpha T$，即只要温度升高，体积一定膨胀，我们可以说制造了一架测量温度的仪器。总之，所谓自然规律，是指变量之间的联系或约束。我们在本书3.4节谈到人类在受控实验中那些可控变量的内稳态是按$\{A_i\} \rightarrow \{B_i\} \rightarrow \{C_i\}$这样的链扩张的，人在受控实验中可以发现内稳态（变量）之间的联系，当他控制变量A_1与A_2为内稳态时，发现A_3也成了内稳态。他就认为$A_3 = f(A_1 A_2)$，这是一条自然规律。在3.5节我

们又证明，科学理论和受控实验结构同构，科学理论中的所谓规律本身就是受控实验中变量之间的约束，而这些变量之间的约束一旦物化，就是仪器，因此，仪器与自然规律同构似乎是不言而喻的。它们只是从不同角度来看同一个东西，似乎不值得将其抽象出来作为一条认识论规律。

我认为，随着人们做的受控实验越来越复杂，描述自然规律的理论越来越深奥，自然定律与仪器关系同构定律也就愈加重要！因为在复杂的仪器关系中，自然规律与仪器之间本来存在的一致性常常被人忽略，而只有用同构定律才可以帮助我们更全面清晰地把握认知结构。量子力学就是例子，因为量子力学中有关实验结构的描述有两种方式，一种用 $\{A_i\}$ 集，一种是用算符。我认为，仪器与自然规律同构律在量子力学中至今尚未被人认识到。我发现，在量子力学的哲学解释中这条规律几乎是不可缺少的。它也许可以帮助我们理解目前有关微观粒子方面一些使哲学家惊奇不已的实验。例如我们在本书1.3节所描述的那个万物之间神密的相关性，或许可以用仪器与自然规律的同构律来解释。

我们前面已经指出，量子力学中的算符有两种含义，第一种含义是它代表仪器和微观粒子之间的互相作用。(2.6)节中(2.4)式和(2.2)式的等价表

明，算符可以看作仪器和观察对微观状态作用的总体功能描述，但所谓仪器实际上又是一组观察者可控条件变量的内稳态。因此在量子力学中仪器与自然规律同构，实际上是意味着用算符之间关系表示的自然规律与作用受控实验条件之间的互相关系（或称仪器结构之间的关系）是同构的。这种同构关系在量子力学的数学推导中一直占核心地位。为了说明这一同构定理的重要性，下面让我们先从一个具体例子讲起。

众所周知，对于宏观物体存在着如下一条自然规律：

$$E = \frac{P^2}{2m} + V(X) \qquad (4.3)$$

（4.3）式中E代表处于某种力场（例如原子核中的辏力场；或太阳系中的引力场）宏观物体的总能量，P为动量，$\frac{P^2}{2m}$是动能，V（X）是势能。即（4.3）表示总能量是动能和势能之总和。(4.3)式表明动量P、位置X这两个变量和总能量E之间存在着确定的函数关系。显然这条自然规律也表明在辏力场中测定能量的仪器和测定位置仪器以及测量动量仪器之间有着某种关系。也就是说(4.3)必然同时表明仪器之间存在联系！现在我们考虑一个微观粒子（例如电子）在这种力场中处于什么状态。根据上一节的讨论，我们必须解方程4.2，首先要找到

能量算符，即我们必须确定相应仪器和电子是怎样互相作用的，我们怎样找到这个特定的能量算符呢？仪器与自然规律同构定律这时就可以大显身手。显然我们知道仪器和算符只是同一个东西的两个侧面，当我们企图把握仪器和微观粒子作用时，用算符表示仪器和微观状态耦合的功能算子，但仪器又可以用其本身的物理结构来表示。这样，对于每一个仪器即可以用结构（内稳态）表示，也可以用算符表示，每一个仪器对应着一个算符（必须注意这两种表示是不同的，用算符表示时已考虑到和观察对象的耦合，而用内稳态表示时，并不考虑这一点）。即我们总有如下对应关系：

$$\begin{array}{ccc} E & P & X \\ \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow \\ H & \vec{P} & \vec{X} \end{array} \qquad (4.4)$$

（4.4）式中，H是能量算子，代表测量能量时仪器对电子的作用，$\vec{P}$、$\vec{X}$分别表示动量和位置算符，它们表示测定动量和位置时仪器和电子的互相作用。现在我们根据仪器与自然规律同构律，可以认为对于任何一条规律，那些可控变量之间的联系必定意味着仪器之间应有相应的关系。这样我们可以用（4.3）式来表示测量动量仪器，测量位置仪器和测量能量仪器之间的关系，算符也应该有同类

的关系。于是，我们可以将仪器与自然规律同构律表示如下：当用内稳态代表的仪器间存在着 $E=f(\vec{P}\cdot\vec{X})$。这样的函数关系时，那么也会有 $H=f(\vec{P}\cdot\vec{X})$。这样，我们只要知道和P·X相对应的算符$\vec{P}$和$\vec{X}$，根据仪器与自然规律同构律，就可以从理论上预测新算符H的形态。确实，量子力学中正是用这种方法来寻找我们尚不了解的新算符形式的。在量子力学中，与动量P相对应的动量算符是知道的，它是微分算子，与X对应的算符也是已知的，因此，量子力学家可以写出某一种场的能量算符。例如运用4.3式，将相应算符写成：

$$H=\frac{\vec{P}^2}{2m}+V(\vec{X})。$$

长期来这种寻找新算符的办法在量子力学中广泛运用，它也是作为类似于公理这样的规则被人接受的。现在我们发现，它们是一条认识论规律，可从仪器与自然规律同构律推出。

我认为，只要真正理解仪器与自然规律同构定律，也许我们在1.3节所描述的那个神秘的实验可以得到合理的解释。

1.3节那个实验最令人费解之处在于地球观察者用仪器观察某一个微观粒子时，他对仪器状态的选择似乎会神秘地影响火星上的观察者对仪器状态

的选择，其实，这里也许根本没有所谓信号的超光速传递。由于自然规律与仪器关系的同构性，当一个观察者可以根据某一自然规律预见另一观察者的观察时，实际上意味着，另一观察者只有用某种特定方式调整仪器，才能测到相应的可观察量。两个观察者选择仪器状态的相关性是仪器构造决定的，即在设计这些仪器和实验时，它们本来就是互相相关的。

例如当观察者C保持两个粒子角动量守恒，并使一个粒子飞向观察者A，另一个飞向B。让A来用某种方法测量这个粒子某一个量。A一旦测出了某一个值，根据角动量守恒定律，A的选择会影响到B测量另一个粒子时观察到的结果。实验者之所以难以理解这种神秘的互相关连，原因在于他们把角动量守恒看作一条自然规律。实际上根据自然规律与仪器同构律C要保持两个粒子角动量始终守恒，C必须应用一架控制仪器，即这两个粒子始终是C所选择的仪器控制的本征态。A和B如何确认他们观察到的是角动量守恒的粒子对呢？显然它们必须是观察者C的本征态。这意味着一定要把A、B、C三个仪器同时考虑，也就是说C的仪器始终要保持对A和B的仪器有所影响。这样，观察者A对仪器状态的选择之所以看起来和B对仪器选择有相关性，其原因是C

的仪器在起着两个仪器的联络作用。

总之，我认为很可能当观察者A根据某一条自然规律断言，他的选择会影响B的观察结果时，实际上这种影响早就隐含在实验的设计之中了。只要我们严格分析这些实验操作，或许都会发现，A只有和B之间有某种信息交流（通过仪器），A才能完成测量。

当然，我在1.3节所讲的那个实验目前仍是半理想实验，因为很多科学家发现不能完全做到观察者A与B完全独立。很多人在改进实验，使A、B、C三者完全独立，企图在此基础上推翻相对论，我认为这种努力很可能是徒劳的，因为这个谜的真正解决也许是出乎实验物理学家意外，他们很可能根本做不到在实验装置和条件控制上使A、B、C三个实验者真正独立。如果它们真正互相独立，必须排除调节仪器时操作的相关性或交换信息。一旦三者真正独立，粒子遵循的特定自然规律也就不存在了。我认为，根据仪器与自然规律同构定律，凡是和量子力学理论预言一致的实验，我们都能将其转化为仪器组合——发现观察仪器之间存在着关联。实际上用量子力学理论解释本身就是用抽象的数学语言来叙述这些仪器关联。人们之所以觉得这些实验破坏理性，对物理学基本原理构成挑战，很可能

是忽视仪器与自然规律同构性产生的错觉。

我发现，根据仪器与自然规律同构定律我们可以推出一个十分有趣的结论，这就是自然规律和认识论规律具有一致性。在以往哲学家看来，自然规律和认识论规律是完全不相干的。而根据我的分析，由于仪器同时又是受控实验中的内稳态之间的关系，利用仪器和做受控实验是等价的。因此那些受控实验必须遵循的最普遍原则一定对应着一条最普遍的自然规律。我的这种推论有没有根据呢？十分惊人的是，我确实发现了这种对应性。众所周知，能量守恒定律是自然界最普遍的自然规律，而能量守恒定律之所以正确，乃是它等价于受控实验某些最基本规则。下面我们来证明这一点。

在第三章，我们证明受控实验中观察的可重复性是科学理性的基础，它是鉴别经验是否可靠的最终标准。因此，任何受控实验一定满足如下条件：

在t时刻对于一群相同的观察者，当它们在受控实验中控制条件集 $\{A_i \pm \triangle A_i\}$ 为内稳态，观察到现象E，那么对于任何 $t+\tau$ 时刻，只要它们做同样的受控实验，必定观察到同样的现象E。受控实验如果不满足这个条件，等于说实验不能重复。因而实验可重复性又相当于说，时间的流逝是均匀的。在时刻t做的实验，对于任何 $t+\tau$ 都一

样。而学过量子场论的人都知道，什么是能量守恒定律？在量子场论中，它的意义恰恰相当于时间流逝是均匀的！这里我们确实发现科学认识论最基本规范和最普遍的自然规律之间有着微妙的联系。我们如何证明时间流逝是均匀的？唯一的办法是在不同时刻控制相同的条件$\{A_i\}$，看结果是否一样。如果实验绝对受控，则$\{A_i\}$完全一样。在不同时刻看到现象不一样，我们在实验条件集$\{A_i\}$上不能发现任何差异，这才意味着时间不均匀，现在和过去是不同的。而受控实验的可重复正证明时间是均匀的！

举一个具体例子或许好理解一些。当物理学家做两个球弹性碰撞时，通过一次一次实验，发现动能是守恒的。但是有一天他用质量速度相同的两个球作非弹性碰撞时，发现两个球的功能在面对面碰撞时完全消失了。如果他在这两个实验条件中找不到任何差异，他不得不说在某一时刻能量守恒定律不成立了，或者他不得不把非弹性碰撞实验结果和弹性碰撞实验结果的不同归为时间流逝不均匀。然而，事实上却不是这样，因为科学家发现，非弹性碰撞中原来实验之所以不能重复，是因为条件$\{A_i\}$有了微小不同，他发现，非弹性碰撞中。两个球的温度有所提高。因而这不是时间流逝不均匀，而是

实验范围扩大了，我们必须考虑更大的条件集，即如果把热能考虑进去，能量依然守恒。也就是说，每当科学家在一个实验中发现能量守恒不成立，他必定可以发现这个受控实验的条件和原来不同，而能量守恒定理实际上只是上述受控实验可重复性和条件性的这一最普遍规律的另一种表述而已！

自然规律和仪器之间的同构关系似乎表明，任何自然定律都是仪器的规律。人不仅把控制自然中碰到的变量约束当作规律，而且科学的规范特别是鉴别经验真伪的最基本原则也是某种最普遍的自然规律。十分可惜的是目前关于这方面的研究实在太少。哲学家和科学家几乎都没有从这个角度来研究自然规律和认识论。虽然我在本节提出一些初步研究结果，但它们是尝试性的，还有很大的猜想成份，还有待于进一步证实。然而从这些推论中我们可以看到，我们确实可以超出建构主义，而走进一个新的迷人的哲学殿堂。在这个宫殿中还会发现什么，我们目前尚不知道，但我们至少可以断言，唯物主义的理性可以重建，不过，它必须建立在新的更为雄厚的科学基础之上！

4-4 理性的飞跃：从观察者到思想者

一旦理解观察者的建构与在受控实验中控制某些条件为内稳态等价，那么我们前面提出的在有观察者之前（或如果世界上没有观察者），世界是否存在这个问题也就迎刃而解了。众所周知，历来这个问题对主观唯心论是最具有挑战性的，建构主义在这个问题面前也是含糊其辞，而我们则可以正面而清晰地回答它。

根据客观性存在条件的讨论，当观察者b_i不存在时，必然有两种情况，对于那些在认知结构中和b_i无关的O_i，它依然客观存在，而对于那些依赖于b_i选择的O_i则随着观察者的消失而消失了。正如生态系统中互相依赖的物种中有一种消灭后，与其相关的生态结构必然改变。但地球却依然存在，太阳却依然在天空照耀，这本是一个平凡的真理。至于考虑在有观察者之前世界是什么样子，它也无非要求我们去进行某种条件变换，去考察那个观察者出现之前条件下的世界。其实这正是现代有关生命起源研究的课题。

也许，这里还有一个小小的困难需要克服。本章所作的有关客观性存在条件的推导和观察者等价

于观察条件选择的分析都是建立在如图4.1所示的认知结构基础上的，而这一认知结构的存在必须是对更高一个层次的观察者b_j而言。我们去考察一切观察者不存在时，世界是什么样的，这等于说b_i和b_j都不存在。这时，我们如何肯定认知结构的存在呢？我们几乎又重新落到主观唯心论和唯我论设置的陷阱之中。其实，这个疑难是表面的，我们可以利用b_i和b_j两个层次的认知结构和O_i的关系分析，把上述结论严格推导出来。现在我们来考察第二层次的观察者b_j与b_i的认知结构（如图4.1所示的认知结构）耦合，我们得到图4.4。显然，作为观察由b_i和O_i耦合成的认知结构的更高层次观察者b_j，它和这个认知结构的关系有两种可能。第一种可能是b_i的认知结构是b_j的建构，它是不能独立b_j而存在的，第二种可能是b_i的认知结构和b_j不相关，即b_j对认知结构的观察不影响这个认知结构。也就是说，对于这个更高层次的观察者b_j和认知结构的关系同样有满足4.1节中所讲的条件②和不满足条件②两种情况。而b_i和黑箱O_i的关系也有满足条件②和不满足条件②这两种可能，因此当我们考虑一切观察者不存在而这个世界是否存在这一问题时，相当于综合起来考察b_i和b_j不存在对O_i有什么影响。

分析b_i和b_j与O_i的关系的各种组合可能，我们

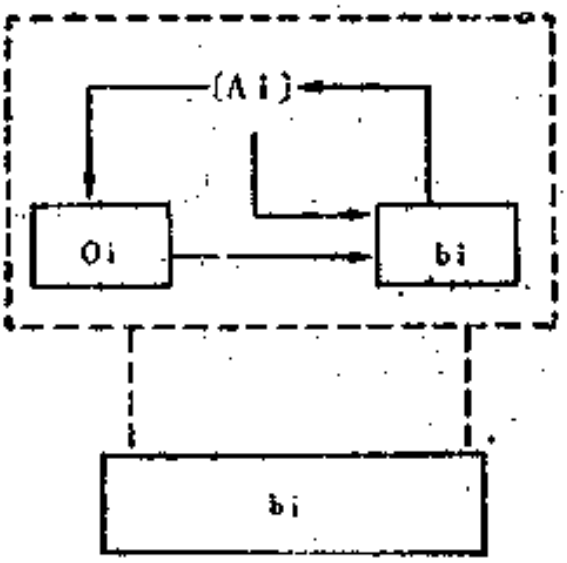


图4.4

bi 观察者 / bi 观察者	满足条件 ②	不满足条件 ②
满足条件 ②	M_{11} (经典力学 直观唯物论)	M_{12} (理想的观察者)
不满足条件 ②	M_{21} (外星人动物园)	M_{22} (量子力学 建构主义)

图4.5

可以得到图4.5。即可以得到四种组合M_{11}，M_{12}，M_{21}，M_{22}。M_{11}表示在图4.1所示的认知结构中，O_i和b_i的关系满足条件②，即O_i独立于b_i，而对于更高层次观察者b_j和认知结构的关系也满足条件②，认知结构也是独立于b_j的客观存在。这时M_{11}表示直观唯物论和经典力学早就描述过的境地；一切观察者不存在对整个宇宙不会发生丝毫影响。而M_{22}则表示O_i是b_i的建构，图4.1所示的认知结构也是b_j的建构，它是建构主义和量子力学所描绘的情况。离开观察者的客观存在，自然界的形态将变得不确定。显而易见，宇宙和人的关系是M_{11}和M_{22}两种情况的混合，世界某一部分和观察者无关，某些部分和观察者是一个组织中的不同部分。因此考虑没有观察者时，世界是什么样的，答案肯定是：如果人类某一天被毁灭了，世界一部分依然存在着，如地球、天体；而世界那和人建构有关的部分将会消失！这本是一个众所周知的事实，但在直观唯物论和主观唯心论那里却得不出这个结论！

一般说来M_{21}和M_{12}这两种组合是没有意义的，只有M_{11}和M_{22}才代表真实的情况，因为b_i和b_j都是具有类似神经系统的人，即虽然b_j比b_i高一个层次，但我们在认识论中总可以假定$b_i = b_j$。这样当b_i的对条件的控制不影响O_i时，旁边站着一

个旁观者b_j也不会影响整个认知结构。反之，当O_i离不开b_i的建构时，认知结构也离不开b_i的建构。M_{12}，M_{21}这两种b_i和b_j不等价情况在真实的观察中很少有可能出现的。

但是只要我们少许改变一下看问题的角度就可以发现，M_{21}和M_{12}这两种组合是有意义的。例如M_{21}可以表示这样一种情形，虽然O_i是b_i的建构，但对于更高层次的旁观者b_j，他对b_i认知结构的观察不会影响这个认知结构。虽然b_i和b_j是相同的，但只要b_j对认知结构没有反作用，即它仅仅代表b_i对自己观察世界过程的思考，那么就必然可以认可M_{21}存在的合理性。人总可以假定我们对某一种现实过程的想象或思考是可以不干预这个过程本身的，即观察者b_i一方面在认知结构4.1中是一个对O_i的建构者，他的真实观察过程会影响O_i的状态，但人之所以成为人，他不仅仅是观察者，还是思想者，他可以完成一种转化，即把自己想象成b_j，他去思考自己的观察，他不认为自己的思考会影响认知结构。事实上，任何一个人都同时身兼b_i和b_j，b_j是一个悄悄地监视一切人对自然观察和改造过程而不干预这一过程的理想观察者。

而M_{12}则代表与M_{21}相反的情况，b_i的认知结构是b_i的建构，但O_i却是b_i的客观存在。这是一个

颇为奇特的世界。对于低层次的观察者b_i，在他看来是独立于自己的客观世界实际上是一个高层次观察者b_j的选择和建构。这种情况和一些科幻小说中所描绘情形类似：人类生存的世界只是外星人环境保护下的动物园。迄今为止，科学尚未证实，世界上有比人类更为强有力的自然建构者的存在。因此把b_i当作人类，目前还没有多大意义。但是如果我们把b_j看作动物，那么动物确实生活在一个类似M_{12}的世界中。目前生物所生存的环境越来越依赖于人类的建构。但这种环境对于动物（例如蚂蚁）它却可以是一种客观性。或许今后研究动物的知觉进化，考察M_{12}这种模式是有意义的。

M_{12}可以用来表示的另一种情形是：b_i代表观察者个人，b_j代表社会上所有人对某种环境的建构，这时M_{12}确实表示个人怎样在一个不依赖自己意志的共同体中生活和认同问题，它确实展开了我们至今尚未知晓的认识论的种种方面。

把M_{11}，$M_{12}$$M_{21}$和$M_{22}$这四种情况和人类自古以来就存在的那些基本的哲学流派进行某种对比是意味深长的。众所周知，在思维和存在的关系上，从来就有唯物主义、主观唯心主义、客观唯心主义和二元论这四个基本的哲学立场。我认为，很可能上述任何一种哲学立场都是对M_{11}，M_{12}，M_{21}和

M_{11}（绝对化） 形而上学的唯物主义 （机械世界观）	M_{21}（绝对化） 二　元　论
M_{12}（绝对化）有神论， 客观唯心主义	M_{22}（绝对化） 主观唯心论

图4.6

M_{22}这四种基本情况被夸大到绝对化的结果（图4.6）。如果对M_{11}进行绝对化，显然就是18世纪牛顿力学钟表式的形而上学唯物主义；而只看到M_{22}而忽略其余，那必然得到主观唯心论的结论；将M_{12}的绝对化和无限夸大可以导出一个有人格的但却有至高无尚建构能力的主宰存在，它是客观唯心论的；M_{21}则代表某种理性主义的二元论立场。现在我们则可以知道这些哲学观也许都有某种合理的内核，但都犯了以一个局部代替全体的错误。今后理性的哲学必须将其观察者和自然各个层次各个角度的分析综合起来，它是人对自己和自然关系的更高层次更全面的认识，这种认识要求人不仅从具体的观察者b_i上升到更高层次的观察者b_j而且要认识到M_{11}，M_{12}，M_{21}，M_{22}各种复杂情况——这意味着人将成为一个近于上帝的观察者。

4-5 回到唯物主义：整体演化论

上面的讨论给我们一个重要启示，或许对于理性最为重要的是，人从观察者层次中超越出来，成为一个思想者！如果仅仅考察观察者的建构这一个层次，一只蝴蝶，一只狗和人没有本质差别，世界都是它们的建构。人之所以成为人，不仅由于他们可以用受控实验来扩展自然界给于他们的神经系统，不断扩充自己的可靠经验。更重要的是，他们可以完成一种由b_i到b_j的自由跳跃，他可以自由地由一个观察者转化为对自己观察的思想者，去思考自己的观察，并把b_i和b_j各种组合放在自己思想之中。

我认为，人类理性的成熟意味着人在大量受控实验中认识到如下一个事实（或者说被实验证明的假设）：当人用思想去模拟某一个实际操作和观察过程时，思想一般不会干扰操作和实验（除非我们特别设计脑电波影响实验的装置）①。因此，我们

① 这实际上是唯物主义的基本前提，但是，几百年来，这个前题都被形而上学曲解，由于缺乏严格性，人们不由自主地总把这个前提等价于M_{11}。这也正是为什么我认为，彻底的理性主义者依然必须是唯物主义的。

可以用思想无畏地想象一切——包括观察者的起源。科学经常迫使我们去思考人是从哪里来的，去考察思维的起源，生命的起源，甚至是宇宙的起源。这实际上等于人不断超越作为一个单纯观察者的地位而成为这个世界至高无尚的思考者，人把一切观察过程，把各种观察过程对外界影响，把条件的产生和消失的变化过程都放到理性和思想之光照耀之下。他思考这一切，用一个思想模型来代表这一切，人把自己放在一个近乎于上帝观察者的位置！

在一个近于上帝的观察者——大无畏的思想者看来，世界是什么？认知结构是什么？仪器是什么？具体观察者又是什么呢？只要根据我前面提出的观察者的建构和某种条件选择等价原理，只要我们站在观察者之外来思考观察者，那么在我们面前的各式各样的组织系统、认知结构实际上也只是某一类组织系统。我在《整体的哲学》和《发展的哲学》中曾把组织定义为功能耦合系统，其中每个子系统都有输入输出，子系统输入就是子系统存在的条件，输出为子系统的功能。而一个完全的功能耦合系统就是子系统的功能和条件互为因果，互相支持，一个子系统的输出为别的（或自己的）子系统的输入。而建构主义所谓认知结构的封闭性恰恰是

把观察者和对象看作一个组织系统。因此，包容建构主义的新哲学必定是建立在研究组织系统存在和演化的一般理论基础之上的，它是系统演化的哲学！

为了证明我们透过建构主义的脚手架发现正在建造的新哲学大厦乃是系统演化哲学的一个部分，我必须再次概述一下我在《整体的哲学》和《发展的哲学》中提出的如下两个基本公理。

1．任何一种具体的存在都需要一定的条件，世界上没有不需要条件的存在，我们将其称为条件性公理。

2．任何确定的存在总是处于不确定的干扰海洋之中。即当我们依循某种条件下某种规定性时，一方面是描述这种规定的确定性；但同时必须意识到，无论是作为条件的规定还是作为性质的确定性，每时每刻都受到不确定的但又不可绝对排除的干扰的包围，我们将其称为不确定性公理。

在《整体的哲学》一书中，我从条件性公理出发来阐明什么是有组织的整体。把组织系统定义为各个部分互为条件的功能耦合网，并且证明了它是通过各个部分的互为条件、互为因果来保证了整体由部分构成，但不能看作部分简单的相加之和。现在我们在认识论中也发现了类似情况：不仅观察者

的建构作用可以用条件性公理来描述，我们在第三章讨论的认知结构实际上也只是一种由观察者和认知对象耦合而成的某种组织。更重要的是，在近于上帝的观察者眼中，观察者的神经系统本身也是某种复杂的组织系统，我在《整体哲学》中曾指出神经系统也可以用某种互为条件的耦合系统来表示，它同样是一组复杂的内稳态集合。在我们的眼前，展现出一个多层次组织系统互相作用的画面。因此，过去研究组织系统存在和演化的讨论毫无例外地可以运用到认知结构中去。

在《整体的哲学》和《发展的哲学》两书中，我曾证明，只要反复运用条件性公理和不确定性公理，我可以把组织存在和发展的基本规律推演出来。例如，由于任何组织系统都是处于干扰的海洋之中的，那么必然只有那些具有内稳机制的功能耦合系统才能存在，当组织系统是多层次时，我们还要考虑结构稳定性。一般说来，任何一个复杂的组织都是多层次的，因此内稳态和结构稳定性是组织系统存在的条件。读者或许已经发现，我们在第二章对认知结构本征态的研究和第三章对认知结构稳定性的分析和上述讨论几乎如出一辙，我们用认知结构的稳定性来证明经验可重复可社会化的条件，正是将结构稳定的组织才能存在这一普遍结论用于

作为认知结构这一特殊的组织。

勿庸赘言，当我们研究的对象从一般的组织转到作为认知结构的组织时，组织的结构稳定性当然转化为认知结构的稳定性，组织的内稳态就转化为认知结构的本征态，这样用于探索组织内稳态存在和结构稳定性的条件当然也就转化为认知结构中人类获得经验可靠性的条件了。这样，我们可以说，本书第二、三章全部内容也可用条件性公理和不确定性公理推出。这里唯一的不同，就是组织系统的稳定性和结构稳定性考察的范围比认知结构有关讨论更为宽广，结论也更为普遍。因为认知结构只是某一类特殊的组织，它的稳定性和结构稳定性只是组织系统普遍的结构稳定性的特例而已！

一旦我们把认识论放在一个更为广宽的哲学背景中考察，那么我们很容易将第三章得到了的结论作重要推广。其实，在第三章中，我们的所有推断都是建立在认知结构的封闭性之上的，如果我们结合第四章分析，我们可以说第三章的认识论只讨论了认知结构不满足条件②的情况，它只是一种描述M_{21}的认识论。那么在M_{11}情况下，观察者获得的黑箱状态O_i不再是认知结构本征态，这时第三章的讨论还有效吗？根据条件性公理和不确定公理，我们可以断言第三章的讨论仍然有效，因为O_i只要是

客观存在，它同样要具有稳定性，差别仅在于，O_i不是认知结构的本征态时，而是别的功能耦合系统的内稳态，因为对于观察者，如果要使对O_i的经验有可重复性和可社会化，O_i必须是某个组织系统的本征态（虽然这个组织系统不是认知结构），它同样要满足当条件受到无穷小干扰时能够保持自己存在的机制，无非这种机制不是认知结构规定的。研究这种机制，必须诉诸于一般的组织理论。也就是说，对于一种包含M_{11}，M_{12}，M_{21}，M_{22}和观察者起源在内的认识论，我们必须突破认知结构，考虑包括其余组织系统在内的一切组织系统！

或许，读者还能发现更多的类似之处，例如，人类受控实验结构中可靠经验的开拓是按以人为中心的内稳态序列$\{C_i\}\longrightarrow\{C_j\}\longrightarrow\{C_r\}\rightarrow\cdots\cdots$展开的，它和整体哲学中讨论的生长机制很类似，确实，发现知识之树的生长和生命之树的生长存在着深刻的一致性是激动人心的，他激发着人们去进一步从组织系统演化的角度探讨科学史，人的心灵史。我们的面前展开了一个广阔的视野，相比之下在本书中所做的一切探讨仅仅是一个开始，我们只走了几步，迄今为止，我们还不能预见，沿着组织系统的基本公理，我们能走到哪里，我们还会得到哪些令人惊奇的新发现。

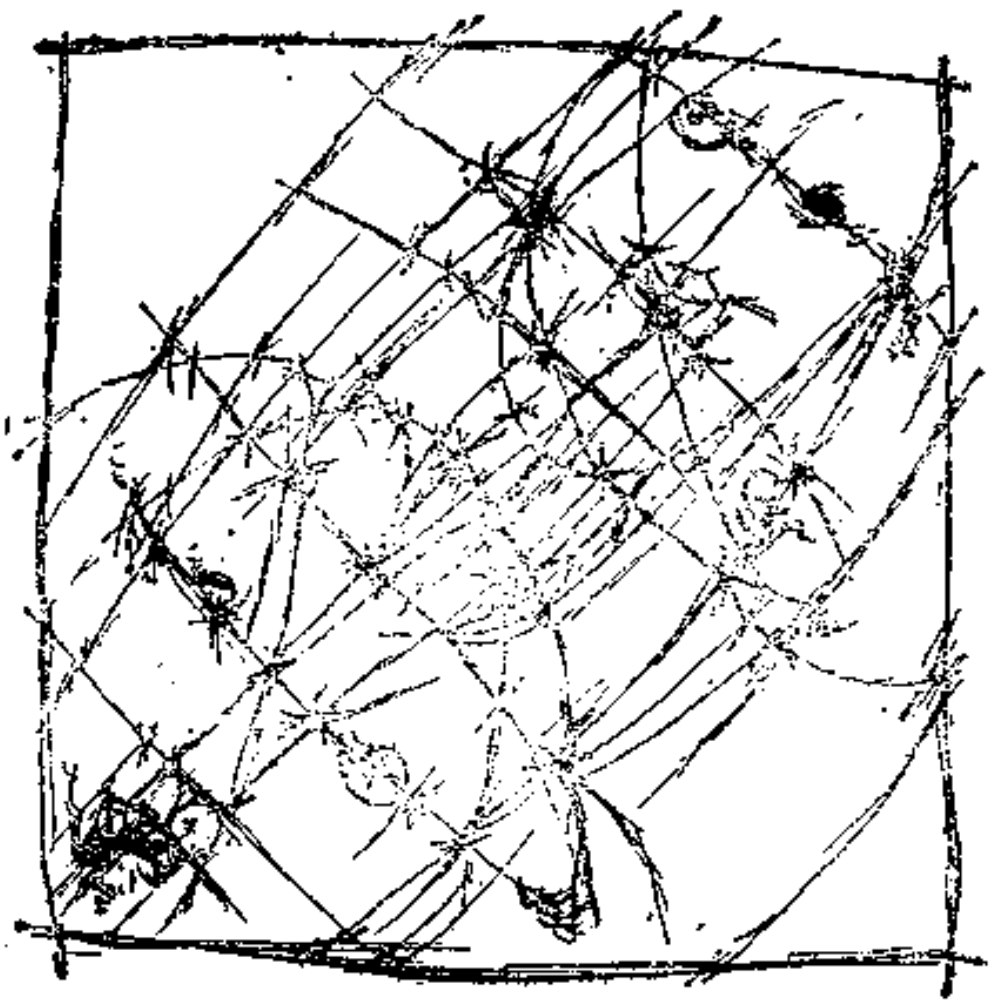
展开整个理性的科学认识论不是本书的任务。我仅仅想证明人类科学理性的基础仍然是坚固的，或者它实际上从来未曾真正动摇过，那些被科学新成就潮流冲走的只是浮在理性奠基石之上旧时代思想之残渣。今天，经过思想的千锤百炼，那些作为未来理性哲学大厦的柱石开始显露出来，它们在旧思想体系崩坏的狂风暴雨中巍然屹立，并且坚不可摧！

把条件性公理和不确定性公理和辩证唯物主义的基本原理作某些对比是发人深省的。众所周知，辩证唯物主义有三个最基本的出发点。第一条原理是世界的客观性，第二条原理是世界从基本性上动荡不安，是发展变化的，第三条原理是人在改造世界中认识世界。客观性原理和我提出的条件性公理有相近之处，而发展原理和我提出的不确定性公理很类似（详见《发展的哲学》），第三条原理似乎也谈到了认知结构的封闭性。我们几乎发现，我所提出的新理性主义——系统演化哲学是辩证唯物主义基本规律更精确的表达。因此，它证明唯物主义的辩证理性可以重建！但是，必须指出，系统演化哲学的公理比辩证唯物主义原理更精确，更科学（因为它是建立在20世纪科学新成果之上的）。我们可以预言，辩证理性的重建不是仅仅去恢复原有

哲学体系的活力，重要的是哲学家的任务仍和科学家一样，他必须勇敢地创新，无畏地探索。新理性主义的曙光已出现在地平线上，一个壮丽的历程已经开始而远未完成！

结束语：

展望人的哲学



本书是在严冬中动笔的，现在已是烈日炎炎的盛夏，我即将开始那疲劳的长途旅行，我们的讨论不得不就此告一段落。

严格说来，我并没有直接回答本书一开始提出的问题。如果说本书的主题是重建理性哲学，那么我刚刚开始涉及就匆匆停笔，这会使读者感到煞风景。全书讨论的问题完全是知识论或方法论的。我花了大量篇幅来研究客观性，并在系统演化论的公理基础上重申了科学规范仍坚不可摧，并声明辩证理性可以重建。然而这一切充其量只是给出了“人的哲学”的基础，而不是哲学本身。因为从这些原理出发，可以推出哪些有关价值观和伦理准则，我

们并不清楚。当然，道德理性从来不能由知识理性直接推出来，但是道德理性的结构和知识理性的结构必定是互相适应的。知识理性的结构一旦清楚了，这就给我们一个展望未来道德理性的出发点。我们对人行为价值合理性的研究也可以通过由科学知识铺成的大道站立到时代的山巅之上！

众所周知，道德理性核心问题是个人和社会的关系，一切有关人的行为规范合理性的探讨，在某种程度上都依赖于个人应在社会中处于什么样的位置。我们几乎可以说，个人在社会中的位置和人类在自然中的位置是同构的，而人在自然中的地位则必须依靠知识理性来解决。这样，解决了象客观性这类纯知识的问题，也就必然对未来道德理性的展望提供启示。

也许，客观性存在条件的发现对未来哲学最有力的支持，就是我们必须重申理性主义的大无畏原则。虽然随着人的精神和知识空前的解放，出现了20世纪如洪水般卷来的思潮的巨流，人类的各种本能、潜意识——那被历史上宗教或者说文明的创造物长期压抑的人类思想和情绪的梦幻，如同鬼怪一样一下从阿拉伯人的魔瓶中释放出来，这使得今天的哲人猛然发现人的精神世界从本质上仍是非理性的。但是经验可靠性的哲学研究证明，理性主义仍

然具有支撑生活在梦中和非理性主义情绪中的现代人的能力。虽然在形形色色非理性主义思潮冲击下，20世纪的理性主义建构是极其艰难的，但是，令人欣慰和鼓舞的是，今天，理性主义结构比以往任何时代都强大和牢固，因此，当代人可以比历史上的人更彻底、更大无畏、更自由地思想。我们没有必要担心思想的彻底解放会动摇理性和真理的基础，思想的自由可以使我们去想象那些罪恶的行径，但我们却没有必要因为想象犯罪而感到害怕，因为大无畏的理性的太阳仍在天空照耀。我们不会因为狂热而变成真正的疯子，人类也不会因为具有毁灭自己的能力而真正去毁灭自己。但是，我们必须清醒地意识到，我们是生活在整体的世界之中，而整体是和谐而宏伟的存在，只有凭借理性才能正确地揭示它，把握它，每个生活在整体中的个人必须珍惜它，这样它才能成为未来人进行健全而大无畏探索的保证，总之，未来的人可以允许比以往任何时代的人更偏激并尝到更多、更丰富的非理性的思想的果实，科学理性之树已经壮大到足以支撑它们。

就道德理性的出发点而言，我提出的“人的哲学”的基本构架和直观唯物论以及主观唯心论都是不同的。在直观的（形而上学的）唯物论那里，客

观性是不需要条件的，是人无可奈何必须承认和接受的铁的事实，它是一种与人无关的存在，客观规律则是人必须服从的冷冰的铁的必然性。虽然哲学家一再强调人对世界的改造和能动性，但是这种能动性充其量只表现在对规律的顺应而很难作为一种和整个哲学融为一体的革命精神。在主观唯心论那里，世界是以每个自由的个人为中心的，人生的价值也是如此，人生如花开花落，世界只是属于每个个人的心中的世界，随着个人意识的消失，世界的意义也必然随着烟消云散，因而在这种哲学观中，人本身虽然是自由的，但必然孤独，人虽然可以在创造中寻找自己存在的意义，但创造既非永恒也非不朽。相对主义如荒诞的怪梦一下笼罩着短暂的人生。每个人在诉诸自己存在之时必然发现这种存在将要消失在虚无之中。

我们提出的人的哲学则认为这两个基本构架均是对人在自然界位置的片面的曲解。人的哲学所描述的世界比建构主义和直观唯物主义更需要人的责任心和事业心，并发现了具有科学精神的人类作为一个把个人团结为不朽共同体的意义。

首先，那个冰冷的没有观察者存在的世界是存在的，那就是死亡和虚无。那些强迫人服从，人类除了去顺从它以外别无它择的自然规律也是有的，

但它们不是世界的全部。严格说来，它们只代表了人尚处于孤立状态和童年时代所面临的世界。今天人类已经成人，那普罗米修斯偷来的天火已燃成了熊熊的火炬，将来世界越来越依赖于人的建构。人已有能力在善和恶、生和死、兴盛和灭绝之间作出选择。

每个人都知道，选择从人诞生那一天起就引导着人生，它是人每天都在做而且可以说是人们做的全部事情。然而选择并非如直观唯物论认为的那样，只是对必然性的适应和顺从，也不是如建构主义和主观唯心论所认为的那样可以绝对自由和随心所欲。人每一步选择都需要理性地思考人和外界整体的关系。因此也可以说，人的哲学是一种强调科学合理地进行选择的哲学。因为我们需要选择，并对选择的那深远的影响和不可逆转的后果负责，我们才要去研究人面临可控变量后面那漫长的自然规律之链。理性每一次进步都是人对选择盲目性的减少，因此以人类本身为目的就可以赋予理性以意义。

人的哲学不承认那与每一个个人都无关的绝对客观的价值，那超越人类的目标以及可以从外部强加给人类的价值准则也是虚妄的。但正因为人的哲学从人和自然整体合理的关系来理解值值，那么价

值观必然是人对自己和人以及与外部事物关系某一个方向和方面思考的结果。因此，全面地思考价值观，必然会发现理性的怀疑精神和价值中立原则在科学上不仅是正确的，而且是不可少的。但是其准确的含义不是上一个世纪哲学家认为的那样，价值中立是力图在判断中排除人的价值判断，而是从更高层次上去思索价值是什么，以及去诉诸检测真理和谬误的科学精神和规范！

人的哲学把人类的创造和趋向完备当作人类作为一个共同体的最终意义。虽然对每个个人来说，日常生活本身就是意义，个人的自由意志和偏好使每个人都有权决定自己的价值取向，而使世界成为丰富和多元的，但对整个人类历史来说，纯属个人的价值取向必然如过眼烟云。人不能要求个人的享乐和经历达到不朽。每个人都有一死，但这不等于说一切价值都是虚假和短暂的，人可以去追求那永恒的价值和不朽的目标，这就是他必须把个人孤独的人生投入到人类互相沟通和用科学规范的共同探索中去。我们必须理解，虽然人生来是自由和孤独的，人可以天马行空，独来独往，但是如果没有社会性，也就不会有人从观察者向思想者的超越，不会有文明和科学，也不会有人清醒的自我意识。因此，我们可以说虽然每个孤立的个人是渺小

的，但每个人都有和他人同类的身体和大脑结构，因此，每个人都可以代表人类，自从人吃了智慧之树的禁果，他们终于发现了存在着与他们身体和思想结构类似的同类。于是他们可以互相沟通，可以相爱，并在沟通中建立了清醒的理性世界！人的哲学最重要的发现乃是找到了清醒意识和区别真理和谬误准则的来源——这就是人的社会性！

今天，是时候了，我们必须从笼罩着人类近半个世纪的相对主义虚无的梦中清醒过来。对于每一个个人，人不得不生老病死，似乎没有个人的灵魂得以永垂不朽，但是个人对人类的变化及他对人类的思想的贡献却可以一代代留下来，人类作为一个整体，他对自身结构和自己在自然界位置的探索将万古长存！

走向未来丛书

1984年出版

人的发现　李平晔著
增长的极限
（罗马俱乐部关于人类困境的研究报告）　李宝恒译
激动人心的年代　[illegible]民著
GEB——一条永恒的金带　道·霍夫斯塔特原著
乐秀成编译
现代物理学与东方神秘主义
根据F·卡普拉的《物理学之道》编译　[illegible]编译
现实与选择　朱嘉明　吕　政著
经济控制论　何维凌、邓英淘编著
探险与世界　[illegible]编著
看不见的手　杨君昌编著
语言学与现代科学　陈明远编著
在历史的表象背后　金观涛著
让科学的光芒照亮自己　刘青峰著

1985年出版

人的现代化　〔美〕阿历克斯·英格尔斯等著
殷陆君编译
大变动时代的理论思考　[illegible]编著
没有极限的增长　朱利安·林肯·西蒙原著
黄江南　朱嘉明编　译
西方社会结构的演变　金观涛　唐若昕著
在国际舞台上　陈汉文编著
昨天　今天　明天　邓正来编著
摇篮与墓地　陈越光　陈小雅著

走向未来丛书

择优分配原理　茅于轼著
第三次数学危机　胡作玄著
凯恩斯革命　杨君昌编著
艺术魅力的探寻　林兴宅著
西方文官系统
杨百揆　陈子明　陈兆钢　李盛平　缪晓非著
动态经济系统的调节与演化　邓英淘　何维凌编著
新的综合
〔美〕爱德华·奥尔本·威尔逊著　李昆峰编译

1986年出版

富饶的贫困　王小强　白南风著
定量社会学　蔡治安　类聪　沈小峰编译
儒家文化的困境　蒋功泰著
系统思想　〔美〕小拉尔夫·弗·迈尔斯主编
杨志信　葛明浩译
日本为什么"成功"　〔日〕森岛通夫著　胡国成译
悲壮的衰落　金观涛　王军衔著
弗洛伊德著作选　约翰·里克曼编　贺明明译
西方的丑学　刘　东著
十七世纪英国的科学、技术与社会
〔美〕R·K·默顿著范岱年　吴　忠　蒋效东译
画布上的创造　戴士和著
梁启超与中国近代思想　〔美〕约瑟夫·阿·
勒文森著　刘　伟　刘　丽　姜铁军译
新教伦理与资本主义精神　〔德〕马克斯·韦伯著
黄晓京　彭　强译
信息革命的技术源流　宋德生著
增长、短缺与效率　〔荷〕亚诺什·科尔内原著
崔之元　钱铭今译

走向未来丛书

1987年出版

走向现代国家之路　钱乘旦　陈意新著
竞争中的合作　陈汉文编著
计量历史学〔苏〕科瓦尔琴科主编　周一　肖岭译
哲学的还原　麦克斯韦·约翰·查尔斯沃斯著　田晓春译
凯恩斯理论与中国经济　林一知著
人的创世纪　张　猛　顾昕　张维宾编著
社会研究方法　〔美〕艾尔·巴比著　李银湖译
发展社会学　胡格韦尔特著　白钟　丁一凡编译
上帝怎样抛骰子　陈克艰著
空寂的神殿　谢冰波著
震撼心灵的古旋律　郑　凡著
以权力制约权力　朱光磊著
整体的哲学　金观涛著
人体文化　谢长青　岩著
人心中的历史　刘　昶著
探寻新的模式　罗首初　万解秋著
发展的主题　周其仁　杜　鹰　鄢继成著
社会选择与个人价值　〔美〕K·J·阿罗著　陈志武　崔之元译
对科学的傲慢与偏见　〔英〕查·帕·斯诺著　陈恒六　刘　兵译
马克斯·韦伯〔英〕弗兰克·帕金著刘东谢维和译

走向未来丛书

1988年出版

波兰危机　王逸舟　苏绍智著
人的哲学　金观涛著
四朝政论风雷　怀效锋著
现代化的动力（美）C·E·布莱克著　段小光译
信念的活史：文身世界　徐一青　张鹤仙著
科学家在社会中的角色　约瑟夫·本-戴维著
赵佳苓译
平等与效率（美）阿瑟·奥肯著　王忠民　黄清译
伦理思想的突破　韦政通著
维特根斯坦哲学导论（荷）G·A·范坡伊森著
刘东　韩林合译
人口：中国的悬剑　何清涟著
理性主义　陈宣良著
实验害盲　张五常著
第一个工业化社会　顾骧旦著
探索非理性的世界　叶舒宪著